Tome XVII (1930). N° 3 Mars

# REVUE DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE

## SÉANCE DU 7 MARS 1930

Présidence de M. MAUBLANC, *Président.*

*Excusés*, p. 73. — *Admissions*, p. 73. — *Présentations*, p. 74. — *Correspondance*, p. 74. — *Communications orales*, p. 74. — *Observations:* Au sujet du Piétin du Blé, p. 74. — Une nouvelle maladie bactérienne du Tabac, p. 75. — Sur une importante attaque d'Annélides, p. 77. — La maladie de Poros des Citrus, p. 78. — L. DAVIAULT : Notes biologiques sur *Nemeritis canescens*, p. 82. — G. NICOLAS : Un parasite dangereux pour certains Escourgeons, p. 94. — M. HIBRAOUI : Contribution à l'étude biologique et systématique de *Eurygaster integriceps* Put en Syrie, p. 97.

*Excusés :* MM. COCHET, LHOSTE, THUILLEAUX, L. de VILMORIN.

*Admissions :*

MM. Jacques ANGRAND, ingénieur agronome, Président de la Société d'Agriculture de Melun, Le Colombier, Lieusaint (Seine-et-Marne).

Daniel BONNAMOUR, chez M. SORNAS, ferme Denizal, Le Charf par Aïn Defali (Maroc).

Albert COUTURIER, ingénieur agronome, 1, rue de la Mairie, Boulogne-sur-Seine (Seine).

Marcel LIERMAN, ingénieur agronome, à Cuisy-en-Almont, par Pommiers (Aisne).

Gabriel NOACHOVITCH, ingénieur agronome, 9, avenue Georges Clémenceau, Nogent-sur-Marne (Seine).

*Présentations :*

MM. BOULOGNE, Société industrielle des dérivés du soufre, Lomme-le-Lille (Nord), présenté par MM. DUCOMET et MENNESSON.

Henri GOURSAT, Ingénieur agronome, Préparateur au Vivarium, 57, rue Cuvier, Paris (V^e^), présenté par MM. MAUBLANC et VAYSSIÈRE.

*Correspondance :*

Notre collègue, M. Et. FOEX nous informe qu'un pathologiste est demandé pour la province de Québec (Canada). Ce spécialiste doit essentiellement savoir le français (et l'anglais si possible); il doit posséder des titres scientifiques et être spécialisé en pathologie végétale depuis deux ans au moins. Traitement proposé : $ 2520 à $ 2880 par an.

*Communications orales :*

M. NANTA, ingénieur d'agronomie coloniale, expose les connaissances actuelles sur les insectes nuisibles au Cotonnier en Nouvelle Calédonie, grâce aux matériaux reçus de M. RISBEC. Il insiste plus particulièrement sur la présence dans notre colonie du ver rose de la capsule (*Pectinophora gossypiella* Saund.) et des parasites bien étudiés au Queensland, tels que *Earias huegeli* Rog., *Tectocoris lineola* F., *Dysdercus sidae* Montr. et *Oxycarenus luctuosus* Montr.

## OBSERVATIONS

**Au sujet du Piétin du Blé.** — Comme suite à la communication que MM. FOEX et ROSELLA ont faite en février (voir p. 41), ces auteurs font connaître les faits suivants :

1° Des Blés semés en pots et maintenus en plein air

ont été infectés au moment du semis (19 novembre 1929) à l'aide de cultures pures du champignon X. L'infection a été positive et, actuellement, la presque totalité des plantes a été détruite.

Sur les Blés ainsi tués se sont constituées des plaques mycéliennes (type champignon X); l'observation microscopique a montré en outre de nombreuses spores de *Cercosporella herpotrichoïdes*.

Dans la communication de février, il a été signalé que, dans des essais d'infection à partir de chaumes, les témoins ont fini par être envahis dans la partie avoisinant les parcelles contaminées. Il pouvait s'agir, en ce cas, de transport de matériel infectieux sur la partie témoin (par le vent, les animaux, etc.).

Dans les essais d'infection qui viennent d'être relatés, la maladie ne sévit que sur les pots témoins avoisinant les pots infectés, et s'atténue à mesure que l'on s'éloigne de ces derniers. Ce fait permet de poser la question : comment la propagation du Piétin se fait-elle ? Serait-ce par les spores de *Cercosporella herpotrichoïdes ?* C'est ce que les auteurs essaieront de vérifier.

2° Des infections ont été obtenues à l'aide de cultures pures du champignon X et d'*Ophiobolus graminis* lesquelles ont été appliquées le 6 janvier 1930 sur des Blés semés le 20 décembre 1929, en terrines. Le champignon X a attaqué, dans de plus fortes proportions, les Blés maintenus en plein air que ceux placés en serre. L' *Ophiobolus graminis* n'a envahi que les Blés situés en serre, sur lesquels il a constitué des périthèces.

3° Les taches ocellées que portent les Blés semés du 15 septembre au 15 novembre, en terrain infecté, deviennent plus accusées et mieux différenciées.

***

**Une nouvelle maladie bactérienne sur les feuilles du Tabac en Roumanie.** — Une maladie, inconnue jusqu'à présent en Roumanie, est apparue brusquement, le 9 juin 1929, dans les cultures de Tabac des environs de Bucarest et a causé des dégâts variant de 20 à 25 % de la production, par places même de 40 à 100 %, surtout sur les variétés « Suluk » originale et « Jaka » (Suluk acclimatée); d'autres variétés, comme « Ghimpati » et « Herzogovina », ont été atteintes à leur tour le 1er juillet, après une époque de pluies suivie d'abaissement de température.

La maladie consiste dans l'apparition, sur les feuilles de la base, de taches circulaires, avec un point central plus foncé et une auréole chlorotique tout autour; avec le temps, ces taches confluent le long des nervures, en formant des régions desséchées, brunes, crispées, puis perforées.

Une bactérie, facile à observer dans les cellules non encore entièrement desséchées et dans les espaces intercellulaires, a pu être isolée en culture pure et identifiée avec une bactérie, décrite par JOHNSON en 1923 et produisant une maladie connue jusqu'à présent, en Amérique seulement, sous le nom de « The Wisconsin bacterial leaf-spot » ou « Wisconsin rust », le *Bacterium melleum* Johnson, dont elle ne diffère que par quelques caractères physiologiques, entre autres une virulence plus active.

Des inoculations expérimentales ont permis de reproduire les symptômes de la maladie, non seulement chez diverses espèces de *Nicotiana* — chez certaines d'entre elles, la maladie s'est arrêtée brusquement après 10 jours — mais aussi chez différentes Solanées ; chez *Solanum tuberosum, Solanum melanogena, Capsicum annuum,* la réaction a été plus faible et l'affection s'est arrêtée après 10 jours; les taches caractéristiques de la maladie ont été par ailleurs trouvées sur des individus sauvage de *Datura stramonium* croissant aux environs de champs de Tabac affectés. Le *Bacterium melleum* ne semble donc pas présenter une spécificité pathogène stricte.

Les observations faites et les inoculations expérimentales tentées ont montré que l'infection primaire se fait dans les bâches; l'infection secondaire survient au champ et est le résultat de la transplantation de plantules déjà malades; le sol et la semence sont l'un et l'autre des sources d'infection.

On peut tirer de cette étude les conclusions pratiques suivantes, applicables aux régions où le *Bacterium melleum* a fait son apparition :

— accorder une attention spéciale à la désinfection des bâches : changer la terre, laver les objets avec le formol à 1/50 ;

— autour des cultures de Tabac, détruire les Solanées sauvages : surtout *Datura Stramonium, Hyoscyamus niger, Solanum nigrum,* et surveiller les cultures de Solanées potagères ;

— ne transplanter dans les champs que des plantules parfaitement saines, ne présentant aucune tache sur les feuilles;

— désinfecter la semence avec le formol à 0,25 % pendant 15 minutes ou avec le carbonate basique de cuivre;

— si la maladie apparaît de bonne heure, labourer le champ; si la maladie apparaît plus tard, cueillir et brûler toutes les feuilles malades, mais seulement par temps sec, l'humidité et la température jouant un rôle prépondérant dans l'apparition et l'extension de la maladie.

Prof. Dr. Tr. Savulescu et Ing. I. Radulescu.

⁂

**Sur une importante attaque d'Annélides (*Enchytroeus albidus* Henle) dans les Avoines d'hiver.** — Nous avons constaté dans la région et dans le courant de janvier, un dépérissement des emblavures d'Avoines d'hiver, qui se manifeste par le jaunissement des plantules. Celles-ci, coupées partiellement ou totalement à la hauteur du collet avaient été attaquées par un Ver, que M. Rode, du laboratoire de Zoologie de l'Institut Agronomique a identifié à un Oligochète, *Enchytroeus albidus* Henle.

Dans la région, nous ne nous rappellons pas avoir vu de tels dégâts en hiver sur des céréales. Ceux-ci sont réellement importants dans certaines pièces, ou une bonne moitié du peuplement a disparu. Dans d'autres, l'attaque moins avancée est cependant très apparente. Elle semble cependant enrayée partout depuis un mois.

L'automne très sec et le début de l'hiver exceptionnellement doux que nous avons eus, paraissent avoir été la cause principale de l'attaque de ces vers sur les Avoines d'hiver.

Dans les Blés, on aperçoit une très rare plantule jaunie par ci, par là, mais le fait passerait en général inaperçu si l'attention n'avait été éveillée par la situation des Avoines d'hiver.

La différence de vulnérabilité entre ces deux céréales paraît bien être une question d'espèce et non de milieu, d'après l'observation suivante que nous avons pu faire dans un de nos champs d'essais de variétés de Blés.

Pour éviter les mélanges et les erreurs de récoltes, le champ en question avait été ensemencé avec une bordure

d'Avoine d'hiver pour chaque planche de Blé, et on avait complété également en Avoine d'hiver chacune des lignes de Blés hybrides incomplètes, suivant la méthode connue. Or, actuellement, une attaque intense de l'Enchytréide a lieu sur les parties d'Avoine, alors que les planches ou morceaux de lignes de Blé sont à peu près totalement indemnes.

COLLE-DENAIFFE.

***

**La « maladie de Poros » des *Citrus* en Grèce.** — La culture des Citronniers dans bien des provinces de Grèce, après avoir souffert de la Gommose et de la « Psoriasis » due presque exclusivement à l'*Aonidiella aurantii,* se trouve, depuis quelques années, compromise par la maladie connue sous le nom de « Phylloxera », « Coryphoxera », « maladie de Poros ».

Tout d'abord, M. TOYFEXIS, chef de la Station Expérimentale d'Agriculture de Poros, a signalé, dans un de ses rapports de 1902, cette maladie, comme nouvelle et de cause inconnue. M. PAPAGEORGHIOU, dans le N° 2 du *Bulletin de la Société Hellénique d'Agriculture* de février 1910, a décrit la maladie ; il prétend n'avoir trouvé aucun parasite. M. EM. MARCHAL, de Gembloux, auquel il a envoyé des échantillons, n'a également remarqué aucun parasite. M. PAPAGEORGHIOU a attribué la maladie à un excès des acides organiques et des toxines du sol ; cette opinion a été soutenue par M. GENNADIUS. Dans les N$^{os}$ 7-8 du *Bulletin de la Société Hellénique d'Agriculture* se trouve publiée une étude de M. COMES, alors directeur de l'Ecole d'Agriculture de Portici, sur la maladie des *Citrus* de Poros ; le savant Italien attribue la maladie aux variations très fortes de température et aux mauvaises méthodes culturales, qui favorisent le développement du *Bacterium gummi.* M. ANAGNOSTOPOULOS écrit que la maladie n'est point due au *Bacterium gummi,* mais au *Colletotrichum gloeosporioides.*

C'est au rivage sis vis-à-vis de Poros, dit « Galata », que se trouve la forêt bien connue de Citronniers dont les arbres au nombre de 25.000, sont plus ou moins atteints d'une maladie qui a commis des dégâts particulièrement importants à la suite de l'hiver 1928-29, exceptionnellement froid.

Le domaine de M. E. K. Mountzouvis, comprenant 600 arbres environ, dont 400 Citronniers, pour le reste des Mandariniers et des Orangers, se trouve presque au point le plus bas de la forêt de Citronniers ; là se trouvent les arbres les plus gravement atteints. Les Mandariniers de ce domaine sont absolument sains ; entre plusieurs branches de Bigaradier absolument saines se trouvent des branches légèrement atteintes et d'autres complètement desséchées. Moins atteints sont également les Citronniers dits « Cédratier-Citronnier » (kitrolémonéa), dont les fruits ont une écorce plus épaisse.

Le sol est sablo-argileux, riche en substances organiques, ainsi qu'en ce qui concerne les trois éléments de fécondité, mais dépourvu de chaux.

L'irrigation se fait par canalisation de l'eau dans des fossés, de 2 mètres de diamètre environ, pratiqués autour des arbres et pouvant contenir plus de 300-400 ocques d'eau ; elle est abondante, parce que l'eau passe de chaque domaine tous les trente jours environ.

La fumure se fait tous les deux ans en mettant, dans les fossés pratiqués autour des arbres, du fumier de chèvre, à raison d'un sac (30-40 ocques) pour chaque arbre ; ce fumier était utilisé autrefois après avoir été bien fait, mais, actuellement, on emploie en juin du fumier frais, provenant de la production octobre-mars derniers. On épand de la même manière, chaque année, de l'engrais chimique phosphorique à la dose de 1 ½ à 3 ocques par arbre, selon l'âge de l'arbre.

Le sarclage se fait seulement dans les fossés qui entourent l'arbre et à une profondeur de 30 cm., d'abord au printemps, ensuite en juin-juillet et enfin en septembre ; on fait parfois d'autres sarclages entre printemps et automne. La taille (élagage) se fait tous les deux ans en septembre-octobre ; un petit élagage se fait également en mars. Les cicatrices provenant de la taille ne sont pas enduites.

Jusqu'à 1927, le rendement annuel des 400 Citronniers s'élevait à 80.000-120.000 citrons ; en 1928, le rendement était de 70.000 citrons seulement. En cette année, il est insignifiant, bien qu'on prévît une récolte de 140.000 citrons ; sur cette quantité, on n'a récolté que 20.000 citrons en mars, le reste étant desséché et tombé à la suite de gelées.

La production de citrons est continuelle ; la récolte

se fait six fois par an, savoir : 3 fois durant les mois d'hiver et 3 fois durant les mois d'été, comme il suit :

1) Première récolte hivernale : 10-15 octobre.
2) Deuxième » » : 15 décemb.-15 janvier
3) Troisième » » : 15 mars-15 avril.
4) Première » estivale : commencement de juin.
5) Deuxième » » : mi-juillet.
6) Troisième » » : 15 à fin septembre.

Lors de la première récolte hivernale, on recueille 20 % du total des trois récoltes ; le fruit est de bonne qualité. Lors de la deuxième récolte hivernale, on recueille 50 % du total des trois récoltes ; le fruit est de meilleure qualité. Lors de la troisième récolte hivernale, on recueille 30 % du total des trois récoltes ; le fruit est petit. Il en est de même en ce qui concerne les récoltes estivales.

Sur un total de production annuelle de 120.000 citrons, on en recueille 100.000 au cours des trois récoltes hivernales, le reste au cours des trois récoltes estivales ; ceci du moins chez les arbres ayant plus de 20 ans, les arbres moins âgés pouvant produire pendant l'été presque la même quantité de fruits qu'en hiver.

Sur une stèle en dehors de l'église de Saint-Sérafim, il y a l'inscription suivante : « Cette forêt de Citronniers « comprenant plus de 20.000 Citronniers de cime élevée, « fut atteinte en 1873 de la gomme, d'abord à Damala « en 1869, et elle a été replantée avec le concours de la « municipalité pendant les années 1882 et 1883 sur « Bigaradiers. »

La maladie qui attaque les Citronniers de Poros — maladie de Poros — a, pour cause essentielle, l'intervention exagérée de parasites pathogènes lignivores dont l'action est favorisée par la plantation trop rapprochée, l'irrigation abondante et à de longs intervalles, la fumure avec du fumier animal non fait, la production continuelle, et surtout la pauvreté du sol en chaux ; ces parasites provoquent l'obstruction des vaisseaux par la gomme, d'où le dessèchement des pousses situées au-dessus.

Notre opinion ne diffère pas de celle exprimée, il y a quelques années déjà, par M. Isaakidès, à savoir qu'il s'agit là d'une hadromycose. Quant au champignon *Colletotrichum gloeosporioides*, nous estimons, s'il existe en effet, qu'il se comporte en saprophyte et envahit les branches mortes ou affaiblies.

En vue de l'amélioration de l'état des Hespéridées,

nous proposons : *a*) l'espacement des Citronniers, en ne laissant que 20 à 25 arbres par stremme ; *b*) le changement du mode d'irrigation : substitution, à l'irrigation par fossés, de l'irrigation au moyen de rigoles entre les arbres ; *c*) le changement du mode de fumure ou bien l'abandon de l'engrais organique pendant quelques années ; l'engrais doit être disséminé entre les arbres et non dans les fossés ; il faut faire usage de fumier complètement fait ; *d*) la dispersion d'une assez grande quantité de chaux non éteinte, avec mélange de celle-ci à la terre par labourage ; *e*) des sarclages fréquents, avec aération de la terre sur toute la surface de la forêt, et non seulement à la surface des fossés situés autour des arbres ; *f*) l'application, sur les cicatrices occasionnées par la taille ou par une cause quelconque, d'une solution de sulfate de fer ou de goudron dilué dans l'huile ; *g*) le déchaussement des arbres atteints de manière à dénuder leurs racines sur lesquelles il faut appliquer un mélange composé de 3 à 10 ocques de chaux, 3 à 6 ocques de cendre de bois ou de charbon de bois et 2 à 3 ocques de sulfate de fer, ces substances étant dissoutes par une quantité suffisante d'eau à verser dans le fossé ; *h*) le déracinement des arbres les plus atteints, avec désinfection des trous ainsi creusés par la combustion dans ceux-ci de n'importe quelles substances.

A. Ayoutantis.

# Notes biologiques sur *Nemeritis canescens* Grav. et sur la morphologie de ses divers stades

par Lionel DAVIAULT

De tous les insectes hyménoptères parasites de *Ephestia kuehniella* Zeller, un des plus importants en France est un Ichneumonide de la grande tribu des Campoplegines : *Nemeritis canescens* Grav.

Les chenilles de *Ephestia kuehniella* semblent être les hôtes préférés de ce parasite et occasionnellement celles de *Ephestia cautella* et *E. elutella*. Richmond (1925) l'a signalé comme parasite exceptionnel de la Teigne des Ruches *Galleria mellonella* L. au Colorado; cependant au laboratoire, toutes mes tentatives d'élevage de *Nemeritis canescens* sur des chenilles de cette dernière espèce ne m'ont donné aucun résultat.

On ne connaît que la femelle de cet insecte, le mâle ne s'étant jamais présenté dans la nature et dans les élevages. Pour ma part, j'ai élevé cet insecte pendant près de deux années et j'en ai obtenu de nombreuses générations successives sans voir apparaître aucun mâle. Ces cas de parthénogénèse continue ne sont pas fréquents chez les Ichneumons, quoique constants dans certaines familles de Chalcidiens et de Cynipides. On a guère signalé jusqu'à présent des faits analogues que pour *Ophion luteum* et *Paniscus testaceus* (Krüger, 1920).

La description morphologique de l'insecte adulte a fait le sujet d'une étude détaillée de la part de Krüger en 1920, et je ne désire pas la répéter ici; je crois devoir faire remarquer cependant, que la taille et les diverses caractéristiques que nous observons sur le corps, sont très

sujettes à des variations pouvant s'expliquer par l'influence de la température et par la carence alimentaire.

Les femelles, ne s'accouplant pas, sont prêtes à la ponte quelques heures après leur sortie du cocon. A leur naissance, elles ont un abdomen volumineux, gonflé par les œufs qu'il renferme. Chaque ovaire comprend 16 gaînes ovigères, contenant chacune 5 ou 6 œufs bien développés. La ponte totale pourrait donc atteindre 160 à 200 œufs, mais il arrive très souvent que la femelle meurt avant d'avoir épuisé sa réserve d'œufs.

Dans la nature les adultes trouvent difficilement la nourriture qui leur convient. Au laboratoire ils s'abreuvent avidement si on leur offre de l'eau sucrée. Malgré la forte taille de ses mandibules, la femelle ne se nourrit pas aux dépens des chenilles, quoique on puisse la voir parfois lêcher les gouttelettes de sang s'échappant des plaies provoquées accidentellement. La vie des adultes privés de nourriture est de courte durée : trois ou quatre jours en moyenne; en les alimentant, on peut la prolonger de quelques jours.

La femelle recherche pour pondre ses œufs des chenilles rendues au terme de leur croissance, ayant tissé leur cocon, ou de jeunes nymphes dont la chitine n'étant pas de consistance trop dure, permet la pénétration de la tarière. L'opération de la ponte est très rapide et se fait sans hésitation. La femelle parcourt tout d'abord l'amas des cocons, les tapote avec ses antennes et donne quelques coups de sonde. Lorsqu'elle a trouvé un hôte à sa convenance, elle l'embrasse de ses pattes et, l'appuyant sur la partie ventrale de son thorax, le palpe avec ses antennes et ses palpes labiaux, puis recourbe son abdomen vers le bas, lui fait prendre une position presque verticale; à ce moment la tarière se dégage des valves, prend une position oblique vers l'avant, et après quelques coups répétés, elle l'enfonce sans hésitation à travers la paroi du cocon, dans le corps de la chenille, elle retire enfin sa tarière et l'œuf est pondu.

L'opération s'est effectuée en quelques secondes sans

immobilisation préalable de la chenille qui continue à vivre par la suite comme si rien ne lui était arrivé. Candura (1928) fait remarquer cependant que la majorité des chenilles ayant reçu la ponte, quittent la masse de la farine pour aller se tisser un cocon ailleurs; je ne crois pas que l'on puisse citer ce phénomène comme une conséquence du parasitisme car il se produit même chez des chenilles saines. Les observation de Voukassovitch (1929) ont montré en effet qu'une très faible proportion des chenilles se chrysalident au sein de la matière nutritive; à l'approche de la nymphose, elles quittent le milieu où elles se sont développées pour aller se réfugier sous un autre abri.

Lorsqu'on présente à la femelle des chenilles nues, dégagées de leur fourreau, on s'attend à la voir procéder à la ponte en omettant les coups de sonde préalables qui n'ont aucune utilité ici puisqu'ils ne peuvent servir à localiser la chenille; il n'en est rien cependant, elle effectue toujours les mêmes manœuvres et dans le même ordre, sans en oublier une seule. Paillot (1924, p. 202) qui a observé des faits analogues pour *Limnerium crassifemur*, parasite de la Lyda du Pêcher et de la Pyrale du Maïs (*Pyrausta nubilalis*), se demande avec raison, si ce n'est pas là une manifestation d'un instinct profond ne pouvant s'expliquer par le seul jeu de forces externes.

On trouve l'œuf (fig. 3) flottant dans la cavité générale de la chenille mais avec de grandes difficultés car il est très petit et il n'est pas coloré. Habituellement cinq ou six œufs sont pondus dans une même chenille et tous peuvent éclorent mais jamais plus d'une larve parvient jusqu'à la mâturité, les autres étant dévorées par la larve la plus grosse.

La larve, dans l'œuf, est allongée dans le sens axial avec sa queue repliée sous son abdomen. La durée du développement embryonnaire est courte. La larve sort de la coque de l'œuf sans la manger, elle demeurera dans la cavité générale de l'hôte pendant toute sa vie.

A sa naissance la jeune larve est allongée, de forme

cylindrique et sa longue queue est dans le prolongement axial de son corps. Elle grandit lentement et arrivée à une certaine taille, elle mue en perdant par autotomie la plus grande partie de sa queue. Le capuchon céphalique tombe aussi et reste attaché à la peau de la larve.

La larve durant sa vie subit quelques autres mues

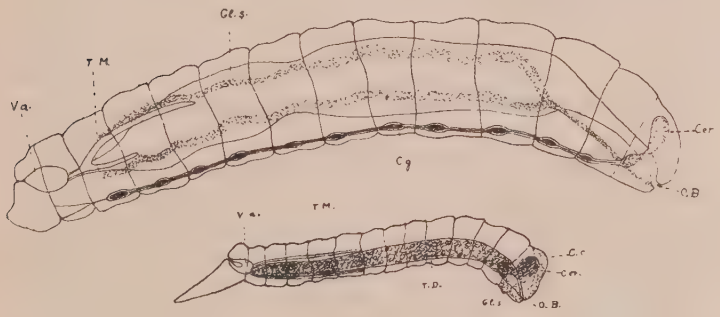


FIG. 1. — *En bas:* Jeune larve peu après l'éclosion; *en haut:* Larve arrivée au terme de sa croissance. (C.c. Capuchon céphalique; Cer. Ganglion cérébral; O.B. Ouverture buccale; Gl. s. Glande séricigène; T. D. Tube digestif; T. M. Tubes de Malpighi; V. a. Vésicule anale).

qu'il est difficile de compter. Après chacune des mues, on voit la forme de la larve se modifier jusqu'à ce qu'elle arrive à la forme de la larve en pronymphose. Cette dernière larve est grosse, arrondie, mesurant 5,5 mm. de longueur sur 1,5 à 1,75 mm. de largeur. Il est également difficile d'évaluer le laps de temps passé ainsi à l'état larvaire. La larve se chrysalide le plus souvent à l'intérieur de la dépouille de la chenille ou de la chrysalide hôte; elle se contente alors de revêtir l'intérieur d'une mince couche de soie; mais il arrive parfois que la larve en grossissant fait éclater les parois de sa petite prison ; elle se fabrique alors un cocon de soie blanche et de forme allongée.

Depuis l'époque où la larve s'est tissée un cocon jusqu'à la naissance de l'insecte parfait, il faut compter 20 jours environ à la température ordinaire du laboratoire (18° à 20° C.).

Dans mes élevages conservés à la température du laboratoire, la durée totale du développement était de 47 jours en moyenne, de 63 jours au maximum et jamais moins de 40 jours. Les bêtes, élevées dans un incubateur à la température constante de 28° C., se développaient beaucoup plus rapidement; j'obtenais une génération complète tous les 27 ou 30 jours.

### Considérations générales sur le parasitisme de *Nemeritis canescens*

Dans la nature, les générations de *Ephestia kuehniella* s'échelonnent assez régulièrement pendant toute l'année avec des périodes de plus grande abondance correspondant à des changements dans le milieu atmosphérique et à des variations dans le nombre et la valeur de ses parasites.

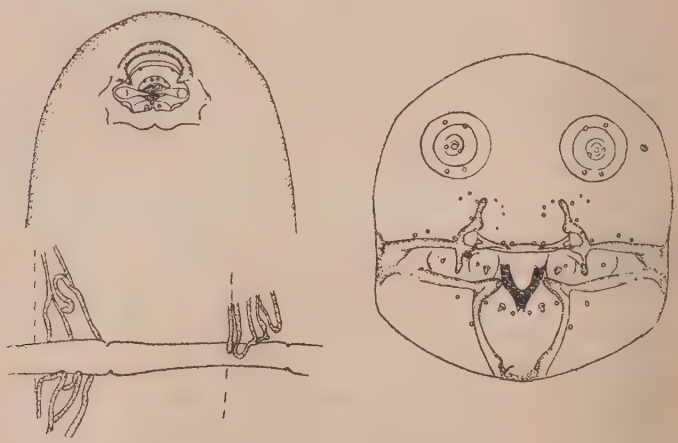

Fig. 2. — *En haut:* A gauche, tête de la jeune larve, vue par la face ventrale; à droite, tête de la larve âgée; *en bas:* Cœur et rubans de cellules péricardiales de la larve âgée.

De tous les parasites entomophages de *Ephestia kuehniella, N. canescens* est généralement le plus abondant dans les meuneries des environs de Paris. Il est difficile

cependant d'y apprécier son importance dans la limitation de *E. kuehniella*. Pour s'en faire une idée précise il convient d'aborder ce problème au laboratoire avec des élevages conservés à une température et à une humidité constantes. Dans ces conditions, on peut suivre la marche progressive du parasitisme en évaluant à des époques éloignées l'abondance relative de l'hôte et du parasite. On procède à cette estimation à l'aide de différentes méthodes; celle que j'ai employée consiste tout simplement à compter le nombre total des adultes de ces deux insectes à chaque génération et à calculer en même temps le pourcentage de chenilles parasitées.

En opérant de cette manière nous pouvons observer que l'augmentation du nombre des individus de ces deux insectes est très régulière au début d'un élevage, mais, après un certain temps, il tend à demeurer stationnaire; de même, si nous établissons le rapport numérique de l'hôte et de son parasite, nous constatons que ce rapport

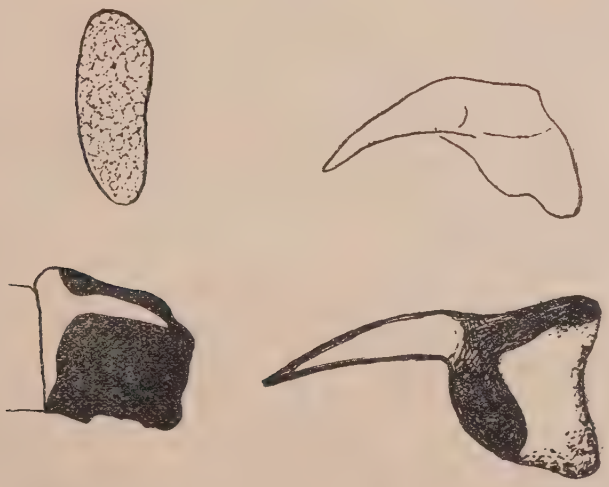

Fig. 3. — *A gauche :* en haut, œuf de *Nemeritis canescens;* en bas, capuchon céphalique de la jeune larve. — *A droite :* en haut, mandibule gauche de la jeune larve; en bas, mandibule de la larve âgée.

va de plus en plus en s'écartant, la proportion du parasite ayant une tendance à augmenter dans un élevage bien entretenu, mais seulement jusqu'à une certaine limite.

Ces variations dans la valeur du parasitisme de *N. canescens* peuvent s'expliquer assez facilement avec ce que nous connaissons actuellement sur la biologie et les habitudes de ces deux espèces. Je rappellerai ici brièvement quelques faits principaux de leur comportement.

Le nombre d'œufs pondus par une femelle de *Ephestia* est d'après Voukassovitch (1929) de 290 à 320, soit une moyenne supérieure de un tiers à celle que nous avons indiquée précédemment pour *N. canescens*. Cette supériorité de *Ephestia* sur son parasite devient bien plus évidente si nous considérons, non pas la quantité d'œufs pondus mais, ce qui est plus logique, le nombre de ces œufs donnant naissance à des larves, puis à des adultes femelles. La progéniture du Lépidoptère comporte à la fois des mâles et des femelles en nombre sensiblement égal; toute la descendance de *N. canescens* est femelle; mais par suite du surparasitisme qui est de règle constante dans cette dernière espèce, le nombre est réduit au cinquième ou au sixième des œufs pondus. La capacité de reproduction de *N. canescens* est en réalité de deux et demie à trois fois inférieure à celle de son hôte.

La vitesse de croissance de *N. canescens* est par contre très rapide puisqu'à une température de 20° C. la durée de son développement est de 47 jours et que son hôte soumis à cette température en prend 87 d'après Burckhardt (1919); de même à une température de 28° C. *N. canescens* complète son cycle évolutif en 27 jours et *Ephestia* seulement en 47 jours à 30° C. Pour chaque génération de l'hôte on obtient presque deux générations entière du parasite.

La rapidité avec laquelle se succèdent les générations de *Nemeritis* nous laisse supposer que théoriquement ce parasite est capable à lui seul de tenir en échec la pullulation de son hôte. L'anéantissement total de l'hôte n'a

cependant jamais lieu grâce à une certaine quantité de chenilles qui au stade vulnérable échappent à la destruction en demeurant cachées au sein de la matière nutritive; probablement aussi du fait que les adultes du parasite ayant une durée de vie très courte, leur apparition ne coïncide pas toujours avec l'époque de la plus grande abondance des chenilles d'âge susceptible de recevoir les atteintes du parasite.

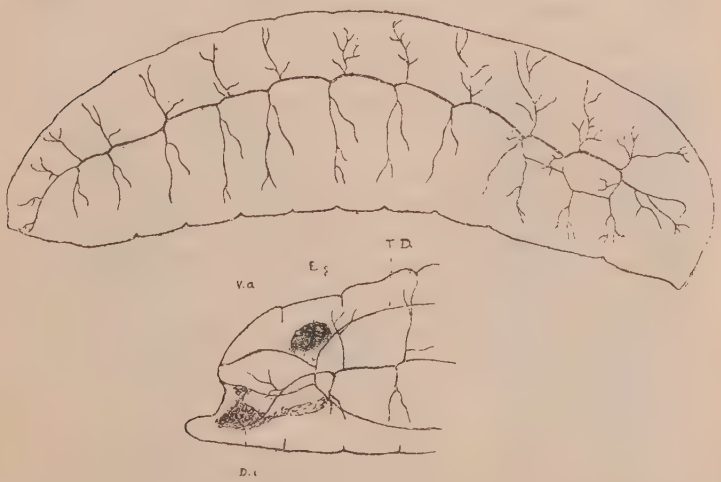


Fig. 4. — *En haut:* Tronc trachéen latéral et ses ramifications dans une larve âgée; *en bas:* Partie postérieure d'une larve au 2e stade (D. i. Disques imaginaux de l'armure génitale; E. g. Ebauche de la glande génitale; V. a. Vésicule anale; T. D. Tube digestif).

## Description technique des larves de *Nemeritis canescens*

*Larve primaire* (fig. 1 et 2). — La tête est protégée par une carapace chitineuse mince échancrée latéralement (capuchon céphalique, fig. 3). Elle porte une paire de mandibules (fig. 3) à dent pointue qui mesure 18 μ de long, elle s'articule sur une pièce chitineuse disposée latéralement de chaque côté de la tête, et reliée à l'armature générale du crâne. Au-dessous sont deux produc-

tions à angle interne arrondi; et au-dessus on aperçoit des organes sensoriels.

Si on monte une de ces larves entre lame et lamelle, dans une goutte de glycérine, on peut très bien voir, en dirigeant un rayon de lumière oblique, le *système trachéen* qui est bien développé, et semblable à celui que nous étudierons sur la larve adulte, avec cette différence cependant que ici les troncs latéraux se prolongent dans toute la longueur de la queue. Les stigmates ne sont pas encore développés. On peut remarquer encore le tube digestif, rempli de matière vert-jaunâtre provenant du vitellus de l'œuf, et l'œsophage qui se termine dans la tête à la cavité buccale; à l'arrière le tube est fermé; l'ampoule anale qui lui fait suite s'ouvre sur la partie dorsale de la larve; une double paire de tubes de Malpighi débouchent dans cette ampoule, leur longueur dépasse celle de quatre anneaux. Les glandes séricigènes sont disposées latéralement de chaque côté du tube digestif, elles sont représentées par un amas de cellules secrétrices; les tubes afférents se réunissent ventralement en un tube unique très court qui débouche dans la cavité buccale.

*Larve secondaire* (fig. 1). — Le capuchon céphalique est tombé ainsi qu'une grande partie de la queue. Les mandibules (fig. 2 et 3) sont de couleur testacée et font marque sur le reste blanc du corps; elles ont une base articulaire plus ou moins triangulaire et se termine par une dent acérée; les mesures sont en moyenne 810 μ pour la longueur (la dent seule 176 μ) et 45 μ pour la base. Elles s'articulent à la base sur une pièce chitineuse latéro-ventrale ; le *tentorium* réunit ces deux pièces. La pointe est tournée légèrement vers le haut.

Comme chez toutes les larves d'Ichneumonides, les pièces de l'armature buccale sont peu différenciées; le labium est limité par des bâtons chitineux du squelette, ses angles sont très arrondis. On distingue en son milieu l'orifice unique des glandes de la soie et de chaque côté

de celle-ci, des palpes labiaux rudimentaires et une paire d'organes sensoriels ronds.

Le labre est peu distinct, sauf une partie externe qui est bordé de chitine colorée et porte de chaque côté une paire d'organes sensoriels ronds. Les maxilles sont représentées par les aires triangulaires et arrondies limitées par des arcs du squelette, il porte chacun un palpe maxillaire rudimentaire et un organe sensoriel rond.

Le *corps* comprend 13 segments, tous de même lon-

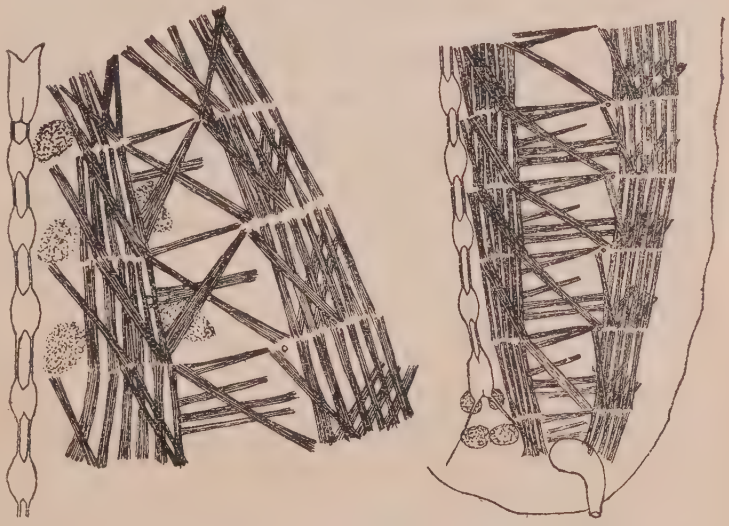

Fig. 5. — Larve âgée. — *A gauche :* musculature des 5 premiers segments du corps. — *A droite :* musculature des derniers segments abdominaux.

gueur, excepté le dernier qui est beaucoup plus petit que les autres. On ne trouve aucun poil sur tout le corps.

Les stigmates apparaissent chez les larves qui ont atteint leur taille maximum. Les troncs trachéens sont bien développés et occupent une position pleuro-dorsale. Ces trachées maîtresses sont réunies entre elles : antérieurement, derrière la tête, par une commissure dorsale, postérieurement par une commissure ventrale (fig. 4). Les

trois premiers troncs sont réunis chacun entre eux par une branche parallèle au tronc latéral. L'irrigation de la tête se fait par un faisceau de canalicules issus de deux branches qui se détachent de la trachée maîtresse près de la commissure antérieure.

Le *système circulatoire* (fig. 2) ne présente aucune particularité remarquable. Il comprend le cœur et le tissu péricardial qui est relativement peu développé chez *Nemeritis canescens*.

Le *système musculaire* est très développé. La position respective des différents muscles est indiquée dans la figure 5.

L'*intestin* est un tube volumineux droit, il commence à la bouche et se termine dans l'ampoule rectale. De cette ampoule rectale partent deux tubes de Malpighi à deux branches, la plus grande des branches remonte le long de l'estomac jusqu'au segment 9. Les glandes séricigènes sont formées par deux paires de tubes fortement ondulés de chaque côté du corps et accolés aux téguments dans la zône pleurale. Ils se réunissent à la hauteur du deuxième segment thoracique.

## BIBLIOGRAPHIE

1919. Burckardt (F.). — Zur Biologie der Mehlmotte (*Ephestia kuehniella* Zeller). *Zeitsch. f. angew. Entomologie* Bd VI, Heft 4, p. 25-60.

1928. Candura (G. S.). — Contributo alla conoscenza della Tegnola grigia delle proviste alimentari (*Ephestia kuehniella*), e del suo parassita *Nemeritis canescens* Grav. *Boll. di Zoologica* (Portici), Vol. 21, p. 149-215.

1920. Krüger (Dr Paul). — Beobachtungen am Mehlmotten-parasiten *Nemeritis canescens* Gravenhorst; zuglisch ein Beitrag zur Kenntnis der aüseren Anatomie der Ichneumoniden. *Zeitsch. f. angew. Entomologie*, Bd VII, Heft 1, p. 58-67.

1924. Paillot (A.). — La Lyda du Pêcher. *Ann. des Epiphytics*, tome X, p. 147-238.

1925. Richmond (R. G.). — *Jr. of Eco. Ent.* Vol. 18, No. 2, p. 425.

1927-28. Wojnowskaja (T. K.). — Zur Biologie von *Nemeritis canescens* G. des Parasites den *Ephestia kuehniella* Z. *Report fo the Bureau of Applied Entomology*, Vol. III, p. 24-35.

1929. Voukassovitch (P.). — Observations biologiques sur un Lépidoptère (*Ephestia kuehniella Z.*). *Comptes rendus Soc. Biol.* Tome C, No 1, p. 62.

1928. Whiting (P. W.). — Biological notes on *Nemeritis canescens Psyche* Vol. XXXV, No 2, p. 125-126.

# Un parasite dangereux pour certains Escourgeons

par G. NICOLAS

M. Ducomet (1) a décrit, en 1907, *Fusarium hordearium*, nouvelle espèce observée pour la première fois dans le champ d'expérience de l'Ecole d'Agriculture de Rennes et bien distincte des *Fusarium* jusqu'alors connus sur l'Orge. C'est sur des feuilles vivantes d'Escourgeon d'automne, un peu avant l'épiage, que M. Ducomet a constaté l'existence de ce champignon qui provoque l'apparition, sur la gaine et sur le limbe, de taches d'abord brunes, puis fauves ou couleur feuille-morte; ces taches allongées, ayant jusqu'à 10 à 12 mm. de largeur, sont souvent confluentes et provoquent la dessication des feuilles et l'échaudage des épis.

M. Ducomet fait remarquer l'analogie frappante qui existe entre ces symptômes et ceux qui sont provoqués par *Helminthosporium teres* S a c c., qui, d'ailleurs, existe souvent en même temps que *Fusarium*. Les observations qui font l'objet de cette note confirment entièrement les idées de M. Ducomet sur le parasitisme de *F. hordearium*, que l'on aurait pu considérer, dans le cas où les deux champignons *Helminthosporium* et *Fusarium* coexistent, comme vivant en saprophyte sur les tissus tués par l'*Helminthosporium*.

Je signalais tout récemment dans cette même revue (2) les dégâts occasionnés plusieurs années de suite

(1) Ducomet : Recherches sur le développement de quelques champignons parasites à thalle subcuticulaire, p. 70-87, Thèse de Paris, 1907.

(2) Nicolas et M^lle^ Aggéry : Une attaque intense d'*Helminthosporiose* de l'Escourgeon dans la Haute-Garonne. *Revue de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole*, XVII, 7-8, 1930.

par un *Helminthosporium* sur un Escourgeon d'origine marocaine, qui, malgré l'intérêt qu'il présentait par sa précocité et la solidité de sa paille, a dû être abandonné comme insuffisamment résistant à ce que je croyais être seulement de l'Helminthosporiose.

En effet, des observations récentes indiquent qu'*Helminthosporium* n'est pas le seul responsable du mal et qu'il est précédé par un autre parasite, sévissant bien avant lui, en plein hiver, plus dangereux que lui, à mon avis, et ayant tous les caractères de *Fusarium hordearium* Ducomet.

Dans des semis naturels de l'Escourgeon en question, disséminés dans un champ de Blé, j'ai noté, dès le mois de janvier, l'apparition, sur les feuilles, de taches allongées, isolées ou confluentes, d'abord brunes, puis feuille-morte, desséchées, bordées d'une marge brune; la feuille se dessèche sur une grande partie de sa longueur à partir de l'extrémité.

Le 20 février, ces taches portent sur les deux faces de la feuille une sorte de moisissure gris-blanc, très courte et dense, qui, à l'examen microscopique, se montre constituée par de nombreuses spores hyalines, généralement recourbées en faux, pointues, bicellulaires, l'une des cellules étant plus large que l'autre; je n'en ai observé aucune à trois ou quatre cellules. Il est possible que le cloisonnement en trois et même quatre cellules se produise ultérieurement, car M. Ducomet en signale, rarement, il est vrai, de bi-triseptées. Les remarques faites au sujet de *Cycloconium Phillyreae* Nicol. et Aggery (1) et résultant des observations de M. Morquer (2) ont peut-être une portée générale et s'appliqueraient alors au *Fusarium hordearium*.

(1) Nicolas et Mlle Aggéry. Un *Cycloconium* parasite de *Phillyrea angustifolia*. *Bull. Soc. Mycol. France*, XLIV, 301-303, 1928.

(2) Morquer. Sur la valeur systématique des genres *Dactylium* et *Diplocadium* et spécialement du *Dactylium macrosporum*. *C. R. Ac. Sc.*, 2 avril 1928, et *Bull. Soc. Hist. Naturelle de Toulouse*, LXII, 147-148, 1928.

Les spores mesurent 15,6 × 2,7 μ; leurs dimensions sont plus petites, moins longues et moins larges, que celles indiquées par M. Ducomet (18-24 × 3-4 μ).

D'ailleurs, cet auteur signale que les spores se formant de très bonne heure sur les filaments non stromatisés, sont plus petites que les autres. Précisément, celles que j'ai observées étaient dans ce cas.

Ce parasite d'*Hordeum tetrastichum* peut donc être rapporté à *Fusarium hordearium* Ducomet, qui se montre alors comme dangereux pour certains Escourgeons et mérite de figurer, à mon avis, parmi les ennemis de l'Orge. Dans la région de Toulouse, dans la ferme de Thibaut, appartenant à l'Institut Agricole de l'Université, ce *Fusarium* commencerait ses dégâts de bonne heure, en plein hiver et, de ce fait, serait très nuisible. Il y aurait lieu de compter avec lui au cas où la culture de l'Escourgeon prendrait de l'extension.

# Contribution à l'étude biologique et systématique de *Eurygaster integriceps* Put. en Syrie

par MOHAMED HIBRAOUI
*Ingénieur d'Agriculture*

SOMMAIRE

INTRODUCTION.
I. Historique.
II. Caractères généraux : organes externes et organes internes de l'insecte.
III. Etude biologique : Classification et caractères distinctifs entre le Souné et les autres *Pentatomidae*.
IV. Le Souné en Syrie : son importance économique, le foyer du Mudiryet Kanchékoun, influence des pratiques culturales suivies, possibilités d'extension dans d'autres régions. Remarques sur la répartition géographique mondiale du genre *Eurygaster*, étude du mode de contamination des céréales par le Souné, mesures à envisager pour limiter la propagation et les procédés divers permettant de prévenir les dégâts.
V. Parasites attaquant le Souné à ses différents stades : a : Hyménoptères Parasites et mode de contamination des œufs, les Hyperparasites, la distinction des œufs d'*Eurygaster*; b : diptères parasites. c : champignons parasites; d : Les oiseaux prédateurs; e : Transport des parasites du Souné d'une région à une autre et technique d'emballage.
VI. Résumé.

## INTRODUCTION

Les énormes dégâts causés par *Eurygaster integriceps* sur les Céréales pendant les cinq dernières années, en Syrie, ont surpris désagréablement les syriens et ont effrayé surtout les agriculteurs : en effet, on voyait des champs de Blé complètement détruits par ce terrible fléau.

Les premiers dégâts commis par cet Insecte remontent à l'année 1924 au cours de laquelle j'ai terminé mes études à l'Ecole d'Agriculture de Syrie. Comme la plupart de mes confrères, je commençais dès lors à étudier ce terrible ravageur qui, jusque là, n'avait pas été observé scientifiquement.

En l'année 1926, je me suis occupé de sa destruction dans une certaine région de la Syrie, où j'ai suivi et étudié attentivement la biologie de l'Insecte et ses ravages. Après cette étude, intéressé à l'entomologie je suis venu à Paris en 1927 pour me spécialiser à la Station entomologique de Paris, auprès de M. le Professeur Marchal. Là, dans un milieu aussi favorable, j'ai pu pousser plus loin mes études et recueillir des renseignements très précieux concernant cette question.

Au mois d'août 1928, je revins en Syrie pour terminer mes études sur place, j'y restai 6 mois en faisant de temps à autre des excursions dans toutes les régions contaminées et les endroits d'hivernation : dans les champs, les vignobles et les forêts. Grâce au Gouvernement syrien et plus spécialement au service d'Agriculture, j'obtins des renseignements très intéressants. Qu'il me soit donc permis de présenter ici mes remerciements et l'expression de ma reconnaissance à M. Achard, conseiller agronome de l'Etat de Syrie, qui a mis à ma disposition le dossier concernant cette question lorsque je me suis rendu à Damas.

Au mois de mars 1929, je suis revenu à Paris au laboratoire de mon Maître, le professeur P. Marchal qui a bien voulu surveiller mes travaux.

Dans cette étude, la bibliographie sera réduite car peu de spécialistes ont étudié cette question. Des savants russes tels que Vassiliew, Iznalenski et Sokolow se sont spécialement occupés, les deux premiers des généralités sur l'insecte, et le dernier d'un parasite vivant à ses dépens. Des auteurs français, comme Puton et Peneau, ont traité particulièrement de la systématique et un peu des généralités.

Les communications que j'ai eues avec certains spécialistes de différents pays européens (je me suis rendu en Allemagne dernièrement) me prouvèrent que les Russes sont les seuls à s'occuper de cet insecte qui cause également de grands ravages chez eux, alors que les entomologistes des autres pays s'intéressent simple-

ment à la systématique puisque cet insecte n'est pas nuisible dans leur pays. En Asie mineure, malgré de grandes pertes subies de temps à autres en Turquie, Perse, Irak et Syrie, il n'y a que des études récentes sur sa biologie.

Dans ce travail j'ai étudié l'historique de l'insecte dans les différents pays du monde, son anatomie externe et interne, sa biologie, sa classification, son importance économique, les dégâts, les possibilités d'extension et les différents parasites qui attaquent *E. integriceps.*

C'est pour moi le plus agréable des devoirs de remercier ici ceux qui, tant par leurs enseignements que par leurs conseils et les facilités d'étude qu'ils m'ont données m'ont permis de mener à bien mes recherches. Ma reconnaissance va tout d'abord à M. le Professeur P. Marchal qui surveilla mes travaux et grâce à lui j'ai trouvé bon accueil auprès de tous les spécialistes, à Paris, Bordeaux et à l'étranger.

Je remercie M. le Docteur Royer qui a bien voulu me donner les indications les plus intéressantes sur la systématique. Je n'oublierai jamais la sollicitude dont je fus entouré par M. P. Vayssière, M. Trouvelot et toutes les personnalités de la Station entomologique de Paris.

## HISTORIQUE

*Eurygaster* du grec (εὐρὺς, *large* et γαστὴρ, *ventre*). Les *Eurygaster* nuisibles sont appelés vulgairement en Syrie « Souné », au Liban « Kaurof », en Irak « Eraïja », en Perse « Sen » et en anglais « Sunne ».

Le genre *Eurygaster* dénommé « Cimex » depuis l'année 1758 par Linné a reçu son vrai nom en l'année 1843 de Amyot et Serville.

Ce genre de *Scutellerinae* qui occasionne annuellement de grandes pertes dans les récoltes de Céréales des différentes régions de l'Asie occidentale est connu de-

puis longtemps des paysans de certains pays. Le rapport de M. le Professeur Ahmed H. Adle présenté à la Conférence internationale du Blé (Rome, 5 avril 1927) nous rappelle que les paysans en Perse racontent: « que le Commandant Nadire en revenant de la conquête des Indes (en 1736) a ordonné à son armée de brûler toutes les plantes sauvages de la montagne, foyer d'hivernation abritant l'*Eurygaster integriceps* (Sen) qui avait détruit cette année-là toute la récolte en blé; cette mesure débarrassa le pays du parasite pour plusieurs années.

Les études de Sokolow nous montrent aussi que l'*Eurygaster* ravage depuis bien longtemps les Céréales dans la Russie du Sud et dans le Caucase où les agriculteurs quittent leurs propres terrains, pendant les années d'invasion, et émigrent à 100 ou 200 kilomètres, dans des endroits où les conditions climatériques ne sont pas favorables à l'insecte (Sokolow 1897). Là, ils louent des terrains et travaillent pendant quelques années, c'est-à-dire jusqu'à ce que l'*Eurygaster* ait disparu de chez eux.

En Turquie, on a signalé l'*Eurygaster* en l'année 1909 au vilayet d'Adana où on a enregistré des pertes considérables dans les récoltes de Blé.

Actuellement le Souné ravage les provinces de Silifiqué, d'Adana et d'Ayïntaby situées le long de la frontière turco-syrienne.

Dans l'Irak, l'*Eurygaster* est connu depuis bien longtemps; il en existe un foyer permanent dans les montagnes de Mossoul. L'histoire arabe nous apprend que pendant la royauté de Haroun-el-Rachide (contemporain de Charlemagne), l'Irak a subi une famine par suite du ravage des Céréales par une Punaise appelée dans ce temps là « Koummal » et dont le pays a souffert pendant quelques années; il est fort probable que cette Punaise était l'*Eurygaster*.

En Syrie, l'*Eurygaster* ravage les Céréales depuis longtemps et aux dires d'un vieux cultivateur de la région

nord de la Syrie, ces ravages seraient à peu près réguliers toutes les 18-20 années. Il contamine les Céréales pendant 6 à 7 années consécutives dont les deux premières seraient les plus terribles, ceci est conforme à

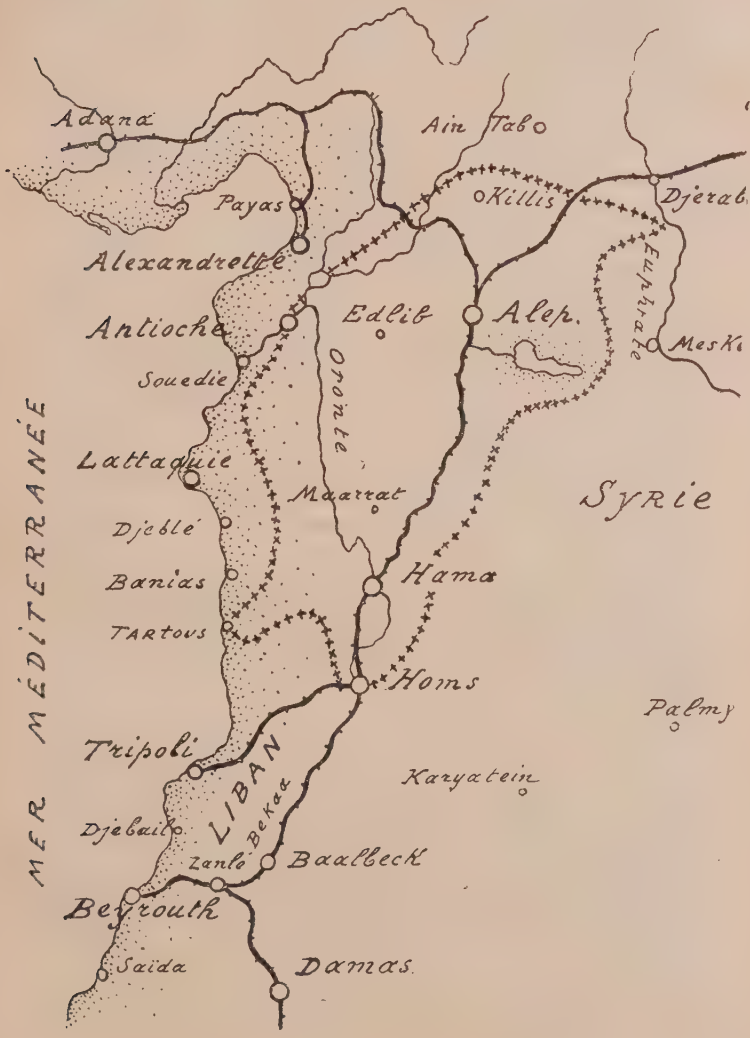


Fig. 1. — Région attaquée par le Souné, en Syrie.

peu près à une note que j'ai reçue dernièrement de la Russie et où il est dit que l'arrondissement de Kaupiansk (Ukraine) a été envahi par la Punaise en 1901 et en 1909. Depuis 1911, cette région est intacte.

En 1909, les ravages du Souné étaient communs en Turquie, Irak, Syrie et Liban où les pertes étaient énormes. A cette date, l'Ukraine (Russie) avait cessé d'être éprouvée.

Abbeille de Perrin, dans son voyage en Syrie, en 1881, cite *E. integriceps* parmi les Hémiptères syriens, et il en a trouvé des échantillons à Beka, Zabadani de la Syrie et à Betmeri du Liban.

La dernière invasion du Souné en Syrie a commencé au début de l'année 1924 dans le foyer permanent bien connu des habitants du nord de la Syrie, sous le nom de Caza-el-Maarrat, dans la région du Kan-Cheicoune (Sud-Alep). En 1925, le ravage s'étend (en contaminant le double de superficie de l'année précédente) vers le nord, l'est et l'ouest; à ce moment on l'a signalé au Liban, en Palestine et en Irak.

En 1926, la propagation de l'insecte atteint une surface triple de la surface couverte la 1re année, et se dirige également vers le nord-ouest, l'est et un peu vers le sud, où elle est parvenue jusqu'à Homs. Du côté du nord elle a dépassé la frontière turque par le village du Midane-Ecbace et de l'ouest elle est arrivée jusqu'au Tartouce, c'est-à-dire jusqu'au bord de la mer Méditerranée.

Depuis l'année 1926 les dégâts commencèrent à diminuer dans le sud; mais la propagation avance encore vers le nord-est et le nord-ouest. En 1928 et 1929 les dégâts ont été très faibles, mais l'insecte, dans la région de l'est, atteint Djeraboulos, à côté de l'Euphrate; du côté de l'ouest, il arrive jusqu'au versant ouest des montagnes de Kurd-dag. (Fig. 1)

## CARACTERES GENERAUX DE L'*EURYGASTER*

Les *Eurygaster* sont des Punaises dont la livrée ponctuée varie du jaune au gris, brun et noirâtre. Presque lisses, non verruqueux, ils se distinguent surtout de toutes les autres Punaises par leur écusson qui recouvre la majeure partie de l'abdomen, des membranes des ailes et une partie des élytres, ne laissant à découvert qu'une région étroite des élytres et du bord latéral corné de l'abdomen.

La longueur varie pour toutes les espèces d'*Eurygaster* entre 8 et 13 $^{m}/_{m}$. Ils se nourrissent à l'état larvaire, comme à l'état adulte en suçant la sève et surtout la susbstance des graines des céréales encore laiteuses.

## ORGANES EXTERNES ET ORGANES INTERNES DE L'INSECTE

### I. Organes externes

Le corps des *Eurygaster*, comme chez tous les Insectes, est constitué de trois parties distinctes : la tête, le thorax et l'abdomen.

#### La Tête

L'ensemble de la tête des *Eurygaster* forme une capsule où la face extérieure est aplatie, large, de forme triangulaire inclinée en avant. Les bords latéraux sont assez saillants, le front terminé par 3 lobes : 1 médian et 2 latéraux.

Les yeux sont petits et forment les deux extrémités des angles basilaires de la tête; ils sont plus visibles de côté que de dessus. Les ocelles sont situées près de la base de la tête et assez éloignés des yeux; la distance qui les sépare est plus grande que celle séparant chaque ocelle de l'œil correspondant. On peut les distinguer facilement avec une simple loupe.

*Les antennes.* — Les antennes se composent de cinq articles : le premier est inséré sous un rebord lamelli-

forme du prosternum qui sert de support aux antennes pendant le repos (1). Ce premier article est bombé au milieu; le second article a même longueur que le premier, le troisième est le plus court, alors que le cinquième, c'est-à-dire le dernier est le plus grand. Chaque article est inséré dans celui qui le précède en formant une articulation mobile dans tous les sens.

*L'appareil buccal.* — La bouche des *Eurygaster* comprend, comme chez tous les autres Hémiptères, un rostre formé par les deux lèvres, dont l'inférieure s'allonge en formant un long fourreau articulé, composé de 4 articles constituant un tube qui contient 4 stylets et sert à aspirer les liquides après perforation des tissus de l'hôte.

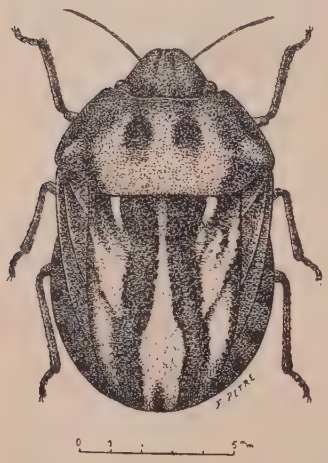

Fig. 2. — *Eurygaster integriceps* adulte.

Le quatrième et dernier article est armé de nombreuses soies qui ont l'aspect de ventouses servant à bien appliquer le rostre contre les tissus de la plante. Le 4e article et celui qui le précède ont à peu près la même longueur mais le deuxième à une longueur double. Le premier article n'a pas comme les autres la forme d'un tube parce qu'il s'ouvre en deux lobes pour donner passage au clypeus.

Le rostre des *Eurygaster* est pourvu de deux paires de stylets qui sont les mandibules et les mâchoires transformées et allongées; leurs extrémités fines, portent

(1) Les deux rebords placés de part et d'autre du rostre au repos, forment des abris entre lesquels se posent les antennes pendant le repos de ces antennes.

des dentelures en forme de scie. La première paire est de couleur chatain et plus courte que l'autre, ce sont les stylets mandibulaires; l'autre de couleur brun foncé et plus long que le précédent, ce sont les stylets maxillaires. Chacun de ces stylets est commandé par des muscles qui assurent le mouvement de va-et-vient qui sert pour percer les tissus des plantes hôtes.

## Le Thorax

Le thorax est formé comme chez tous les Insectes, de trois parties : prothorax, mesothorax et metathorax.

1°) Le prothorax est la seule partie visible du dessus de l'Insecte, il prend le nom de corselet, il est faiblement bombé et un peu incliné antérieurement. Les bords sont aplatis, les angles postérieurs arrondis. Il porte en-dessous la première paire de pattes.

Fig. 3. — Patte postérieure d'*Eurygaster integriceps* : *H*, hanche; *T*, trochanter; *F*, cuisse; *B*, tibia; *S*, tarse.

2°) Le mesothorax est représenté à la partie supérieure par l'écusson qui recouvre l'abdomen presque tout entier. Il porte du côté latéral supérieur la première paire d'ailes et en dessous la deuxième paire de pattes.

3°) Le metathorax fait suite au mesothorax et porte en dessus la deuxième paire d'ailes et en dessous la troisième paire de pattes; de chaque côté du metasternum vient déboucher le canal excréteur de la glande odorifique par un orifice en forme d'une petite fossette ovale à grand axe transversal.

Les trois paires de pattes se composent comme chez tous les insectes, de cinq segments mobiles : la hanche, le trochanter, la cuisse, la jambe et le tarse. Le tarse est composé de trois articles le dernier étant armé de deux griffes.

Les deux paires d'ailes sont à peu près cachées sous l'écusson; on n'aperçoit que les élytres.

### L'Abdomen

L'abdomen des *Eurygaster* a la forme d'un demi ellipse; il est plus large que l'écusson et a ses bords latéraux amincis en une lame marginale visible de dessus. Il se compose de 6 segments; 5 sont bien visibles, mais celui qui fait suite au thorax est inséré sous le metasternum et est à peine visible. Après le 6$^{e}$ segment viennent les pièces de l'armature génitale qui se rapportent à un segment indépendant, le segment génital.

Chaque segment est pourvu (des deux côtés latéraux de l'abdomen) d'une paire de stigmate. Donc les *Eurygaster* ont toujours 6 paires de stigmates en forme d'anneau, bordés par un cadre chitineux de couleur chatain foncé.

Derrière chaque stigmate se trouve une paire d'orifices qui ressemblent aux stigmates, mais ils sont plus petits et armés d'un poil distinct. J'ai fait l'expérience suivante : en mettant une goutte d'eau au niveau des orifices, j'ai observé deux bulles d'air qui se dégagent instantanément, contrairement aux stigmates ordinaires qui aspirent la goutte. Elles sont désignées sous le nom de « *glandes tergopleurales* », par Berlese (1909) et sont probablement des glandes odorifiques semblables aux glandes cutanées signalées par Houlbert.

## Organes internes

### Appareil digestif

J'ai fait l'étude anatomique sur *E. integriceps* qui est l'espèce la plus nuisible aux Céréales.

Le tube digestif de cet insecte se compose : du pharynx, de l'œsophage, du jabot, du ventricule chylifique, de la seconde poche gastrique, des intestins grêles, du réservoir de l'union excrémentielle, des tubes de Malpighi, du rectum et des glandes salivaires.

*Partie antérieure.* — Cette partie commence par le pharynx qui est un tube d'une structure chitineuse en forme d'entonnoir, se rattachant du côté antérieur au tube qui renferme les stylets. Ce tube lorsqu'il se dilate produit un vide à son intérieur pour aspirer les aliments par la trompe et quand il se contracte, il les chasse dans l'oesophage.

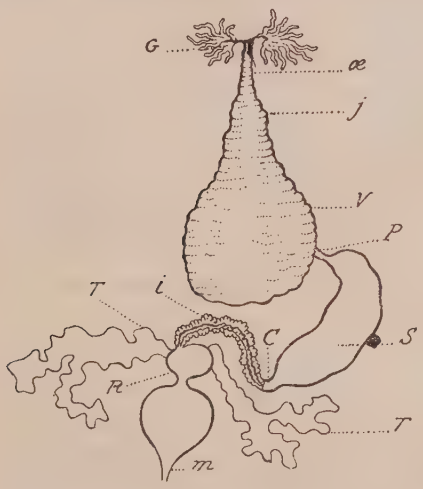


Fig. 4. — Tube digestif : *G*, glandes salivaires; *œ*, œsophage; *j*, jabot; *V*, ventricule chylifique; *P*, portion filiforme du ventricule chy.; *S*, seconde poche gastrique; *C*, col de la seconde poche gastrique; *i*, intestins grêles; *T*, tubes de Malphighi; *R*, réservoir de l'union excrémentielle; *m*, rectum.

*Œsophage.* — L'oesophage est un tube capillaire, court, rectiligne, d'une structure membraneuse qui fait suite au pharynx et se termine au jabot, en somme il n'est qu'un simple conduit qui porte l'aliment sucé et la salive secrétée par sa glande au jabot.

*Jabot.* — Le jabot est un renflement logé dans le mesothorax, de couleur jaune et de forme conoïde, ses parois présentent des plis consécutifs longitudinaux et transversaux; beaucoup d'auteurs allemands le nom-

ment « estomac suçeur », mais la succion s'opère uniquement par le jeu des pièces pharyngiennes.

Dans le jabot l'aliment subit la première élaboration de la digestion sous l'influence de la salive (Dufour 1843).

*Ventricule chylifique.* — Le jabot se contracte à sa base et constitue une valvule calleuse qui sépare le jabot du ventricule; à cet étranglement fait suite le ventricule chylifique qui est un réservoir assez renflé en arrière et pourvu des mêmes plis que le jabot; à ces plis prend naissance une ligne perpendiculaire médiane, la texture de cet organe se compose de deux tuniques, l'une externe, membraneuse, musculeuse; l'autre interne, d'une texture de membrane muqueuse; la couleur de ces ventricules est jaune, il occupe par sa moitié antérieure le métathorax et la partie boursoufflée prend place dans l'abdomen. Il est rempli par une pulpe de couleur jaune verdâtre. La transformation des matières albuminoïdes en chyle se fait dans l'estomac.

Le ventricule se continue en arrière par un tube ayant une structure identique, c'est la portion filiforme du ventricule. A cette partie succède une nouvelle dilatation de forme elliptique, de structure lisse et dépourvue de replis, on y trouve une pulpe plus élaborée que celle de l'estomac et de couleur un peu plus foncée, Dufour (1843) a donné à cet organe le nom de *seconde poche gastrique.*

La seconde poche gastrique se prolonge en arrière par un col court tubuleux qui devient arrondi à sa base. Un cordon grêle, pellucide, en se repliant sur lui même, forme quatre tubes. Ces tubes sont pourvus de plicatures parallèles, transversales. Cette région demande une grande attention au cours de la dissection pour éviter la rupture des viscères. Dufour les appellent : *cordons valvuleux.* Les plicatures transversales sont plus ou moins saillantes et semblent, d'après lui, cor-

respondre à une disposition intérieure valvulaire ou cloisonnée.

La digestion se termine au niveau de cet organe et on peut le nommer intestin grêle.

Après un court trajet ce tube forme une petite collerette arrondie qui succède à un réservoir et aux tubes de Malpighi.

*Réservoir de l'union excrémentielle.* — Je trouve ce nom le plus exact pour cet organe. En effet, il a une forme sphérique, une texture membraneuse; il fait suite à l'intestin grêle, les tubes de Malpighi débouchent en outre à son niveau. Nous pouvons donc dire qu'il s'agit d'un réservoir servant à mélanger l'urine avec les excréments venus de l'intestin grêle pour les déverser dans le rectum. Ce dernier organe est chargé de les rejeter au dehors (Fig 4).

*Tubes de Malpighi.* — *Eurygaster integriceps* a deux tubes de Malpighi; chacun de 33 $^{m}/_{m}$ de longueur, de couleur blanc jaunâtre. Leurs parois sont membraneuses, d'une texture très délicate et très fragile. Chacun est inséré par deux extrémités sur le réservoir précédant mais chacun de ces tubes s'ouvre dans le réservoir par une seule extrémité, et l'autre est fermée. Les deux tubes flottent dans les deux côtés de l'abdomen en faisant beaucoup de flexuosités (Fig. 4).

Les tubes de Malpighi se forment par le même mécanisme que les trachées.

*Rectum.* — C'est un grand réservoir stercoral. Il se trouve au niveau du dernier segment abdominal. De forme conoïde, il débouche par son sommet à l'anus. La structure est membraneuse. (Fig. 4).

### Organes annexes du Tube digestif

*Glandes salivaires.* — En disséquant la partie thoracique d'*E. integriceps* on aperçoit de chaque côté de l'œsophage une bourse aplatie ayant la forme d'une

Araignée. Cette bourse présente deux lobes, antérieur et postérieur. Chacun de ces lobes semblable à un gant présente plusieurs digitations de longueurs différentes; de couleur blanc opaloïde, chacune de ces glandes est pourvue de deux tubes ou conduits excréteurs, l'une pour le lobe antérieur, et l'autre pour le lobe postérieur. Ces tubes sont très fins et s'insèrent d'un côté dans le centre de la glande et de l'autre côté débouche au point qui sépare le pharynx de l'oesophage; au moyen de ces deux conduits et de plusieurs trachées les glandes sont bien maintenues dans la cavité thoracique. Leur texture est vésiculaire en apparence mais cellulaire à l'intérieur, sa consistance est callosogélatineuse, sa surface lisse, son enveloppe formée par une membrane pellucide et épaisse (Dufour, 1845). (Fig. 4).

Les deux conduits excréteurs sont recouverts intérieurement par une membrane chitineuse, présentant de fines et nombreuses striations, comparables à celles des trachées. (Bordas, 1905).

Le liquide secrété par ces glandes à une grande influence sur la digestion, il est alcalin et bleuit fortement le tournesol. Comme la salive des Mammifères son action est ici spécialement chimique parce que l'aliment des Hémiptères est liquide (Kunckel, 1866).

### Appareil respiratoire

Chez *E. integriceps* l'appareil respiratoire est plus simple que chez la plupart des autres Insectes; il se compose de 6 paires de stigmates abdominaux; de chacun d'eux part dans l'intérieur de l'insecte, un canal en ampoule de couleur blanche qui se réduit bientôt en un grand nombre de trachées de plus en plus fines se distribuant à tous les viscères. Elles forment un buisson très touffu sous l'écusson.

### Appareil génital

Les organes génitaux d'*Eurygaster integriceps* comme ceux de tous les Insectes, sont situés dans la partie postérieure de la cavité abdominale, au-dessous des viscères digestifs.

Pour distinguer le mâle de la femelle, il suffit d'examiner l'extrémité postérieure de l'abdomen avec une simple loupe ou mieux avec un binoculaire. On aperçoit chez la femelle 7 plaques mobiles réunies ensemble, deux antérieures, deux postérieures et trois intermédiaires. Comme l'indique la figure 5 chez le mâle, il n'y a que deux plaques, antérieures arrondies du côté qui fait suite aux derniers segments de l'abdomen et la postérieure est mobile.

Fig. 5. — L'extrémité postérieure de l'abdomen permettant la distinction du mâle de la femelle chez les Sounés.

*Appareil génital mâle.* — L'appareil génital mâle se compose d'abord de deux testicules ovalaires de couleur jaunâtre, enveloppés par la tunique testiculaire. De chaque testicule part un canal fin, d'une texture membraneuse et de longueur égale à 2 fois celle des testicules, appelé canal déférent.

Le trop plein de liqueur prolifique est envoyé dans ces tubes. Les deux conduits déférents se réunissent en formant un bulbe jaunâtre appelé : *vésicule séminale*. C'est un véritable réservoir où séjournent et filtrent les éléments fécondants (Dufour). Le canal éjaculateur qui fait suite à ce réservoir est un tube court d'une texture

membraneuse, c'est lui qui livre passage au sperme, prêt à être éjaculé par le pénis (Fig. 6).

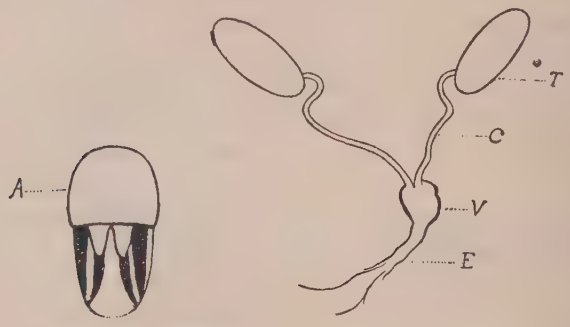


Fig. 6. — Appareil génital mâle : *T*, testitule; *C*, canal déférent; *V*, vésicule séminale; *E*, canal éjaculateur; *A*, armure génitale.

L'armure génitale est placée à l'extrémité de l'abdomen, d'une texture cornée et armée de deux crochets qui servent à saisir l'organe générateur femelle pour l'accouplement. (Fig. 6).

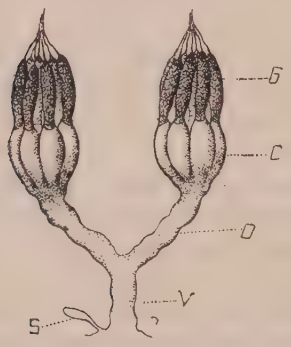


Fig. 7. — Appareil génital femelle : *G*, gaines ovariennes; *C*, calice; *O*, col de l'ovaire; *V*, oviducte; *S*, glande sébifique.

*Appareil génital femelle.* — L'appareil génital femelle est placé dans la partie postérieure de l'abdomen. Il présente deux ovaires symétriquement placés de chaque côté de l'abdomen, au-dessous du tube digestif; chacun d'eux est formé de 7 gaines ovariennes, ce sont des tubes cylindroïques réunis antérieurement en faisceau au moyen de ligaments suspenseurs réunis en un seul lien qui va s'implanter dans le thorax. Du côté posté-

rieur, chacun d'eux débouche dans un élargissement appelé : calice; c'est un véritable réservoir qui contient les œufs pendant la gestation. Une partie tubuleuse nommée par Dufour : le col de l'ovaire, fait suite à cet organe. Ces deux cols se réunissent en un canal commun, c'est l'oviducte ou vagin qui débouche au dehors par un orifice médian, la vulve, placée devant l'anus. Enfin, une glande sébifique vient déboucher dans la partie terminale du vagin; elle est destinée à secréter une substance insoluble dans l'eau, l'éther et l'alcool, qui sert à enduire les œufs d'un vernis qui durcit leur coque à l'air et à les coller sur l'objet où ils sont pondus. (Fig. 7).

### Appareil défensif. — Glandes odorifiques

Les *Eurygaster* comme la plupart des Hémiptères exhale contre ses ennemis, une odeur mauvaise et subtile, mais il ne la répand pas quand l'homme le touche mais seulement quand il l'écrase; cette Punaise n'est donc pas comme la Pentatome grise, dont parle Dufour, qui exhale une odeur quand on la manie.

Le liquide secrété, qui produit cette odeur pénétrante, a toujours une réaction fortement acide. (Kunckel, 1867).

Il y a deux sortes de glandes chez l'*E. integriceps* : la glande de la larve et la glande de l'adulte; mais la texture membraneuse et la couleur rougeâtre de ces glandes sont les mêmes chez tous les deux.

A la dissection, j'ai trouvé deux glandes odorifiques larvaires situées dans les deuxième et troisième arceaux supérieurs de l'abdomen; elles sont de forme ovalaire et celle du troisième arceau est plus développée ; pour observer ces organes il suffit de mettre une larve sous un binoculaire et l'on aperçoit sur son dos deux renflements transversaux parallèles terminés chacun des deux côtés par deux orifices ou ostioles. J'ai vu, devant le premier renflement, un sillon terminé aussi par deux orifices, mais la glande manquait ou peut-être était

atrophiée : les larves disséquées avaient dépassé la troisième mue et l'on sait en effet que toutes les glandes dorsales s'atrophient lorsque l'insecte devient adulte. A ce moment, l'écusson et les ailes recouvrent la partie supérieure de l'abdomen, ce qui empêche les parasites de trouver sur le dos un endroit favorable pour pondre leurs œufs : l'écusson est, en effet, d'une texture assez coriace.

Lorsque le dernier changement de peau est fini, les glandes larvaires commencent à s'atrophier, en même temps que la glande de l'adulte se forme.

La glande de l'adulte, ou plutôt la glande thoracique, est placée au point médian de la face inférieure de l'abdomen, sur un sillon transversal qui débouche par deux orifices symétriques de deux côtés du métasternum près de l'insertion des seconde et troisième paires de pattes.

Cette glande a la même texture membraneuse et la même couleur rougeâtre que les précédentes, mais elle est plus grosse et divisée en deux lobes par une partie médiane plus étroite.

## ETUDE BIOLOGIQUE DE L'*EURYGASTER INTEGRICEPS*

Je consacre cette étude biologique à *Eurygaster integriceps*, seule espèce d'*Eurygaster* qui soit un fléau pour les Céréales dans toutes les régions ordinairement infectées et qui sont : Russie, Perse, Turquie, Irak, Syrie et Palestine.

Une note que j'ai reçue, le 12 juillet 1929, de Russie (U. S. S. R., Institute of applied Botany and new culture), confirmait mon idée en disant : les anciens investigateurs, ne sachant pas bien distinguer les espèces voisines appartenant à ce genre *Eurygaster*, attribuè-

rent les ravages qui eurent lieu dans certaines régions à *E. maura* L. En ce moment, on peut dire d'une façon certaine que, parmi toutes les espèces du genre *Eurygaster* que l'on rencontre dans l'U. S. S. R., seul *E. integriceps* est capable de se propager en masse et de produire des ravages sérieux.

*E. integriceps* traverse pendant sa vie trois périodes bien distinctes :

1° la pénétration dans les champs de Céréales;

2° l'émigration vers d'autres champs plus frais et ensuite vers les foyers d'hivernage;

3° l'hivernage.

Dès le début du printemps, on peut constater la présence d'*E. integriceps* dans les champs de Céréales. Parfois on le voit appliqué sur les chaumes en train de sucer la sève, parfois, il est impossible de trouver l'insecte, mais on peut être sûr de son existence à l'aspect de certaines plantes affaiblies et aux feuilles jaunes; au moyen d'une loupe on peut voir vers le premier nœud du chaume un petit orifice entouré par une matière blanche, la sève, et qui ressemble un peu aux dégâts des poux de Céréales, *Chaetocnema aridula,* (1) mais, ce qui l'en distingue, c'est que l'intérieur du chaume n'est pas attaqué.

De la fin de mars au début d'avril l'accouplement a lieu; il dure de 4 à 10 heures, la ponte a lieu de 2 à 4 jours après; l'ensemble de cette période accouplement-ponte dure un mois. Le mâle meurt 15 jours après l'accouplement, la femelle une semaine après la ponte. On observe des *E. integriceps* qui pondent deux fois, mais c'est assez rare.

La ponte a lieu sur la face inférieure des feuilles de

(1) *Chaetacnema aridula :* Coléoptère, *Haltieinae,* s'attaque au graminées.

Céréales : Orge, Seigle et surtout Blé et de préférence sur une Berberidacée, Saponaire du Levant, appelée vulgairement« Toucteik », en Syrie, qui se trouve abondante dans les champs de Céréales.

Chaque femelle pond 14 œufs en deux rangées parallèles, ils sont sphériques, leur diamètre est d'un millimètre, leur couleur vert-blanchâtre; ils éclosent de 10 à 15 jours après la ponte. A leur éclosion, les *E. integriceps* ont la forme d'un Puceron de couleur verdâtre : un quart d'heure après, leur tête devient noirâtre, au bout de deux heures, ils sont complètement noirs, une semaine après, ils commencent à palir et redeviennent verdâtres; à l'âge de deux semaines leurs couleur fonce et à l'âge d'un mois ils deviennent adultes comme leur couleur le montre.

On constate dans ces 30 jours : 5 mues. Jusqu'à la deuxième mue, ils se nourrissent de sève, puis ils montent aux épis qui sont formés de nouveau et ils se mettent à sucer le lait des grains. C'est après la quatrième mue qu'ils sont le plus dangereux, car ils consomment alors énormément et leurs dégâts deviennent sensibles.

Dans la première quinzaine de juillet toutes les larves deviennent adultes et au début du mois d'août, les adultes commencent à émigrer vers le nord ou plus exactement vers les champs qui possèdent des céréales encore vertes. Les cultivateurs qui aperçoivent l'arrivée des Sounés pendant la moisson, comprennent que leurs champs seront sûrement ravagés l'année suivante, mais pour le moment il n'y a pas de dégâts sensibles à craindre, car les blés commencent à durcir et l'insecte ne peut pas en profiter.

A la fin du mois d'août, les moissons sont partout terminées et les Sounés émigrent vers les Vignes, les Forêts,

ou vers les champs voisins qui possèdent des plantes sauvages capables de les abriter près de leurs racines, de la chaleur, puis du froid. M. Achard, Conseiller agronome de l'Etat de Syrie, cite les plantes suivantes : Kutta-el-Himar = *Ecballium elaterium ;* Aram - Krainibé = *Prosopis stephaniana;* Kutmieh = *Althea;* Choubrouk = *Onomis antiquorum;* Selbine = *Gundelia tournefortii ;* Durdar = *Fraxinus.* Et d'autres plantes dont le nom latin scientifique n'a pas pu être encore déterminé. (Achard, 1927).

Fig. 8. — Recherche des Sounés, sous les vignes.

Des cultivateurs, en labourant leurs champs, pendant l'hiver, ont rencontré des Sounés cachés dans les fentes du terrain, et d'autres fois les ont vus autour des racines des plantes citées ci-dessus.

Les Sounés qui émigrent dans les forêts hivernent engourdis sous les feuilles sèches ou bien enfoncés à 2 centimètres dans la terre. Ils sont parfois très abondants. Aux environs du village de Racha (Achard, 1927) dans la montagne Djebel-el-Zawieh (Syrie) on a trouvé dans un peuplement broussailleux de Chênes verts, 300 adultes par touffes de Chênes et parfois dans les Vignes 200 insectes par pied. Ce nombre considérable d'Insectes ne se rencontre que pendant les années où les ra-

vages ont été énormes et on ne le trouve pas plus de deux années consécutives dans une même région ravagée.

*E .integriceps* reste engourdi pendant toute la saison froide. La note que j'ai reçu de Russie dit que le froid a une grande influence sur l'insecte et le détruit en grande quantité; ainsi M. le Professeur Ahmed Adle dit également que le froid produit la même chose en Perse. Mais l'hiver de l'année 1925-1926, où le thermomètre est descendu en Syrie jusqu'à —12°, n'a eu aucune influence sur le Souné et au printemps 1926 les ravages ont été plus étendus qu'en 1925, parce que l'insecte cherche bien l'endroit favorable pour se cacher.

A la fin de l'hiver ou au commencement du printemps lorsque la température arrive à 18 - 20° le « *Souné* » se réveille et commence à émigrer vers les champs de Céréales, et au mois de mars l'on recommence à apercevoir les Sounés le long des tiges de Blé en train de sucer la sève.

## Résumé

Dans la deuxième quinzaine du mois de Mars, quand la température atteint de 18 à 20°, on trouve des *E. integriceps* dans les champs de Céréales en train de piquer les chaumes et quand il fait froid les insectes restent immobiles à la base des plantes. Au début d'avril commence la copulation, suivie à 2 à 4 jours par la ponte qui s'effectue sur la face inférieure des feuilles et consiste en 14 œufs sur deux lignes parallèles.

La durée de l'accouplement est de 4 à 8 heures. L'accouplement et la ponte s'effectuent jusqu'au commencement de Mai, les œufs éclosent au bout de 10 à 15 jours.

Les larves subissent 5 mues en 30 jours, les dégâts deviennent sensibles après la quatrième mue. Dans la première quinzaine de juillet toutes les larves devien-

nent adultes. Vers le commencement d'août les insectes commencent à émigrer vers les champs de Céréales encore tendres. A la fin d'août quand la moisson est terminée, l'insecte commence à émigrer vers des champs voisins contenant des plantes adventices qui peuvent les abriter du froid et de la chaleur : vers les forêts et les vignes, et je puis dire que toutes les plantations d'arbres et arbustes peuvent servir pour l'hivernation. Elle dure jusqu'au commencement du printemps où la chaleur revient et où les *Eurygaster* retournent aux champs de Céréales pour commettre leurs dégâts.

Les variations annuelles de température peuvent avancer ou retarder, raccourcir ou prolonger les dates et les délais indiqués.

## CLASSIFICATION ET CARACTERES PERMETTANT DE DISTINGUER LE *SOUNÉ* DES AUTRES *PENTATOMIDAE* QUE L'ON RENCONTRE AVEC LUI DANS LES CHAMPS DE CEREALES.

Ordre : **Hemiptères**
Sous-Ordre : *Hétéroptères*
Division : Géocorises
Famille : *Pentatomidae*
Sous-famille : *Scutellerinae*
Tribu : *Eurygastraria*
Genre : *Eurygaster*

Jusqu'à présent, 14 espèces du genre *Eurygaster* ont été signalées dans les différentes pays du monde : Europe, Afrique, Asie, Amérique.

Ces 14 espèces sont : *E. integriceps* Put., *E. maura* L., *E. fokkeri* Put., *E. carinata* Van., *E. alternata* Say., *E. meridionalis* Pen., *E. dilaticollis* Doh., *E. hottentotta* Fab., *E. laeviuscula* Iok., *E. sodalis* Hor., *E. minor*

FIG. 9. — Schéma de l'évolution des Sounés.

Mont., *E. sinica* Wal., *E. nigrococullata* ou *austriaca* Goeze, *E. schreiberi* Mont.

M. J. Peneau cite une 15e espèce fossile *E. granulosa.*

Les *Pentatomidae* qui peuvent co-exister avec le *souné* (*E. integriceps :* la seule espèce qui fait des dégâts) sont : *E. maura, E. austriaca, E. hottentotta* et *Aelia acuminata.*

**Tableau synoptique des caractères distinctifs**

1 — (8) — L'écusson est assez développé, il recouvre la majeure partie de l'abdomen et ne laisse à découvert qu'une région étroite des élytres et le connexivum.

2 — (5) — Epistome libre, tête obtuse, sa longueur égale à sa largeur. Ecusson avec deux callosités blanchâtres.

3 — (4) — Bords latéraux du pronotum arqués en dehors, longueur 11-12 m/m.
*E. integriceps.*

4 — (3) — Bords latéraux du pronotum droits, connexivum plus prononcé, longueur 11,5-13 m/m. *E. maura.*

5 — (2) — Epistome enclos entre les joues, la tête aigue, l'écusson sans callosités blanchâtres. Bords latéraux du pronotum arqués en dehors.

6 — (7) — Dessus du corps verruqueux, connexivum assez large avec une forte dépression sur chacun des segments Longueur 12-14 m/m. *E. hottentotta.*

7 — (6) — Dessus du corps très ponctué mais à surface unie, connexivum lisse dépassant un peu le diamètre du pronotum, longueur 11-13 m/m.
*E. austriaca* ou *nigrococullata.*

8 — (1) — L'écusson assez court ne couvre que les 2/3 de l'abdomen; il a la forme d'un triangle allongé et de couleur jaunâtre, rayé longitudinalement de brun, en dessus, long. 8-10 m/m. *Aelia acuminata* L.

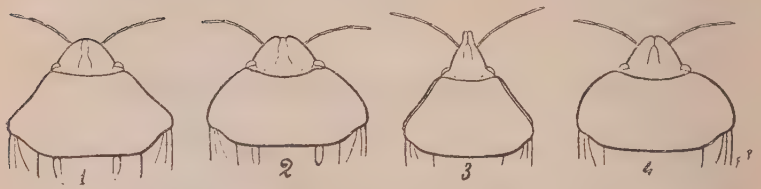


FIG. 10. — Les Pentatomidae coëxistants avec les Sounés dans les champs ravagés : 1. *E. maura*; 2. *E. integriceps*; 3. *Ælia acuminata*; 4. *E. austriaca*.

**Description des variétés du « Souné » *(E. integriceps)***

Quoique de nombreuses variétés de l'espèce *E. integriceps* aient été décrites dans différents mémoires et que plusieurs d'entre elles présentent des différences remarquables, je crus bon de consulter l'éminent spécialiste des Hémiptères qu'est M. le Docteur ROYER. Je lui ai montré toutes les variétés que j'ai pu obtenir et il a bien voulu me dire : « Si nous voulions créer une nouvelle variété pour chaque *E. integriceps* dont la couleur est plus ou moins claire ou plus ou moins foncée, nous aurions autant de variétés que d'individus ». Je crois donc pouvoir dire que *E. integriceps* ne présente que quatre variétés essentielles : 1° noire (V. *nigra* Reut.); 2° ponctuée (v. *grisescens* Reut.); 3° jaune uni (v. *testacea* Reut.); 4° (v. *plagiata* Reut.).

J'ai pu récolter en Syrie (environ d'Alep) les variétés *nigra, grisescens, testacea* et même la variété *ferruginea* Rent. qui est très proche de la variété *grisescens* R. (je ne crois d'ailleurs pas nécessaire de donner des noms différents à ces deux formes). La variété *plagiata* est la seule que je n'ai pas rencontré en Syrie.

1° Variété *nigra* Reut. — Cette variété est nommée par W. Kirkaldy : *hellenica* le dessus du corps est de couleur noirâtre; les femelles sont de couleur plus foncée que les mâles et leurs callosités sont noires également, tandis que celles des mâles sont plus claires que le reste du corps. Le dessous du thorax est de couleur brun foncé, le ventre de couleur marron, ce dernier est plus foncé que chez la femelle. Les pattes sont brunes et munies de griffes plus claires. Nord de la Syrie, Akbés, Grèce, Turkestan.

2° Variété *grisescens* Reut. — Cette variété a été nommée par W. Kirkaldy : *subgrisea*.

Le dessus du corps est de couleur gris plus ou moins foncé, ponctué par des points ou plutôt par des taches en forme de raies pâles. Les callosités sont saillantes, de couleur jaune, le dessous du corps de couleur marron foncé se montre parfois taché de noirâtre. Nord de la Syrie, Turkestan et Lisitsina (Reut.).

3° Variété *testacea* Reut. — Le dessus du corps de l'insecte est de couleur marron clair et porte quelques vagues ponctuations. Les callosités de la base de l'écusson sont jaunes, encadrées de noir du côté latéral de l'Insecte. Les sommets des glandes odorifiques et des stigmates du connexivum sont nettement noirs. La face ventrale est le plus souvent de même couleur que la face dorsale, parfois plus foncée. Nord de la Syrie, Turkestan, Grèce, Mané (Reuter).

4° Variété *plagiata* Reut. — Le dessus du corps est de couleur brun foncé, sur lequel on remarque des points noirs réunis en forme de bandes. Cette espèce est caractéristique à cause des callosités de la base de l'écusson, avec une bande pâle large entre les callosités. Dessous de couleur plus claire qu'en dessus et munie parfois de taches noirâtres. Asie Mineure, Turkestan.

## LE SOUNÉ DES CEREALES EN SYRIE

### SON IMPORTANCE ECONOMIQUE

L'importation du Blé et de l'Orge est devenue énorme depuis l'apparition du Souné en Syrie dernièrement, c'est-à-dire en 1924; quoique ce pays était nommé par les Turcs : « Pays producteur de Céréales ».

Les dommages causés par ce fléau en l'année 1924 sont calculés par les statistiques du Gouvernement de la Syrie à 182.500 livres turques or, c'est-à-dire 20.075.000 francs français, pour une récolte d'une superficie de 650 km² (même statistique).

Le Souné est considéré par les cultivateurs syriens comme un redoutable fléau, depuis que l'on a constaté en 1924 que la récolte d'un champ contenant le Souné avait été complètement anéantie. La paille même appelée « *teben* » en Syrie a été refusée au début par tout le bétail, à cause de la mauvaise odeur produite par la punaise; finalement il s'est habitué à en manger.

Dans l'année 1925, l'insecte s'est propagé terriblement. Il a envahi une superficie double de celle de l'année précédente, et l'invasion a été très forte. Les zones envahies à nouveau ont été les villages presque les plus riches où les propriétaires étaient les plus soigneux de leurs cultures, dans le département d'Alep.

On a compté une fois sur un épi de blé, au village de Kan Chécoun, 35 sounés; c'était dans un terrain fortement envahi.

En l'année 1925, le service d'agriculture a pris des mesures pour la lutte contre le Souné par le ramassage; on a récolté 159.894 litres de Sounés et on a sauvé ainsi 25 % de la récolte de blé envahie, contrairement à l'année 1924 où la récolte a été entièrement détruite.

On peut évaluer approximativement les pertes à 30.112.000 francs français pendant l'année 1925.

Dans l'année 1926, la superficie envahie par le Souné est devenue le triple de celle de l'année 1925, mais les pertes n'étaient pas aussi importantes que les années 1924-1925 parce que la concentration des Sounés dans les champs était trop faible en comparaison des années précédentes. Sur un mètre carré d'un champ de blé contaminé par le Souné, on ne trouve plus que 3 à 10 épis portant des insectes; contrairement aux années précédentes où on comptait parfois 70 épis portant des Sounés, en quantité plus nombreuse que celle de l'année 1926. Cette dispersion obligeait l'ouvrier agricole a bien chercher les insectes pour les récolter, ce qui est une des causes les plus importantes du déficit de ramassage, cette année-là. On a obtenu 45.972 litres de Sounés, au lieu de 159.894 litres en 1925.

Les dégâts, en 1926, dans les régions contaminées, n'ont pas dépassé, en général, plus de 20 % de la récolte (Achard). En l'année 1927 la campagne est devenue plus vaste et plus étendue, mais les dégâts ont été plus réduits parce qu'ils n'ont pas dépassé 15 % de la récolte dans les régions envahies.

En 1928-1929, l'invasion s'est étendue vers l'est et le nord-est mais les dégâts sont devenus très faibles; ils n'ont pas dépassé 7 % dans les zones envahies et ce pourcentage est insignifiant pour les agriculteurs.

En Perse, pendant les années 1924-1925, aux dires de M. le Professeur Ahmed Adle (1927): « l'invasion « dépassa en intensité celle des années précédentes à « tel point que, malgré le grand déficit dans la pro- « duction du blé à Téhéran, le Gouvernement a dû se- « courir la population de ce district qui est ordinaire- « ment le grenier de Téhéran. Beaucoup de familles de « paysans, malgré l'aide des pouvoirs publics, émigrè- « rent dans les autres provinces. »

En résumé, on a compris jusqu'à présent que le Souné commettait des dégâts très graves pendant les deux et parfois trois années de son apparition et qu'il ruinait à peu près toutes les fermes où il allait rendre

visite. C'est ce qui s'est passé en Syrie, en Perse et en Russie.

Donc, il faut toujours être en garde contre l'apparition de ce fléau en surveillant les champs et en prenant les mesures que je décrirai plus loin.

## Le foyer du Mudiryet Kanchékoun

Le centre de ce Mudiryet, c'est-à-dire Kan Chékoun et les villages qui l'entourent sont connus de tous les vieux cultivateurs des environs comme foyer permanent pour le « *Souné* ».

Aux dires d'un vieux propriétaire, le Souné est apparu deux fois avant la guerre, il a commencé par Kan Chékoun et puis il a infesté les environs. A la deuxième invasion ce propriétaire a été nommé agent de lutte contre le Souné aux environs de Kan-Chékoun.

Kan Chékoun est une commune dépendant de Caza, canton de Maaret-el-Nauman qui appartient au Vilayet d'Alep et qui se trouve au sud-ouest de cette ville. Kan Chékoun est situé à côté d'un mont qui était une ancienne citadelle. Dans ces terrains se trouvent plusieurs monticules de vieux fumiers, ils sont calcairo-sablonneux ou argilo-sablonneux et l'humus n'y manque pas. Les cultures suivies sont : Blé, Orge, Maïs, Pastèques, Melon, Concombre. Ces terrains contiennent aussi quelques vignobles.

Il y a, en Syrie, d'autres foyers qui sont devenus dernièrement très importants surtout pendant les fortes invasions. Ce sont les foyers permanents de l'hiver; c'est-à-dire, les immenses montagnes forestières qui servent à abriter le Souné; ces montagnes sont les suivantes :

Djabal Zawich 1.000 hect., Clachirdagh 2.000 hect., Yazlydagh 600 hect., Dormicdag 4.000 hect., Howar dagh 13.000 hect., Belal-el-Habach 1.800 hect., Alamdar 1.400 hect., Djebal Amine 20.000 hect., et Djebel Kurd

dagh 20.000 hect.; toutes ces montagnes forestières peuvent servir de foyer hivernal dans le nord de la Syrie.

Partout où le Souné existe, il me semble qu'il y a un foyer permanent. En Perse et en Russie il faut toujours mettre ces foyers en surveillance pour pouvoir prendre des précautions avant la grande invasion.

## INFLUENCE DES PRATIQUES CULTURALES SUIVIES

La culture suivie dans toutes les régions envahies par le Souné est celle des Céréales : Blé, Orge et la culture d'été appelée en Syrie « Sayafi » : Pastèque, Melon, Concombre, Maïs et dans certains endroits le Coton.

Les dégâts sont commis sur le Blé et très peu sur l'Orge, parce que les grains de ce dernier durcissent vite et que les jeunes Sounés ne peuvent les percer et en profiter que lorsque les graines sont à l'état laiteux : ce laps de temps est très réduit. Lorsque les Sounés subissent leur quatrième mue, ils deviennent dangereux et ils émigrent vers les champs de Blé où les graines sont encore tendres et où ils commencent à sucer le lait des graines avec une avidité remarquable. Donc le Blé est plus endommagé que l'Orge, c'est pour cela que le Gouvernement a pris un arrêté pour diminuer la semence du blé dans les régions contaminées et la remplacer par l'orge. Du reste, les cultivateurs qui avaient eu leurs récoltes endommagées avaient commencé d'eux-mêmes. Les générations de Souné qui sont devenues en nombre excessif, ont été forcées naturellement d'émigrer vers les champs sains où la culture de blé est abondante et c'est ainsi qu'en l'année 1926 les superficies contaminées dans les régions envahies se sont triplées. C'est alors que le service d'agriculture de la Syrie a trouvé nécessaire de faire une recherche attentive pour trouver une variété hâtive de Blé. La variété la plus hâtive de blé connue en Syrie de tous les agriculteurs est la

variété « bayadieh ». Le service d'Agriculture a découvert d'autres variétés précoces, ce sont les variétés : *Savadieh* et *Chamieh*.

En 1927, une expérience a été faite en cultivant une variété de Mésopotamie appelée : *Kandaharieh* dans la région sud d'Alep; les résultats n'étaient pas suffisants pour qu'on donne le nom de précoce à cette variété. L'année 1928-1929 deux variétés de l'Irak ont été essayées, ce sont : V. Claridon et Niangam, elles ont été assez hâtives, parce qu'on les a récoltées dix jours avant les variétés indigènes dans le champ d'essais d'Alep. Les graines de Claridon ont été meilleures que celles de Niangam; mais les secondes étaient plus productrices. En somme, nous pouvons dire que ces deux variétés sont plus précoces que les variétés syriennes et leur récolte n'est pas moindre; donc, on doit les employer comme semence pendant les années de ravage.

## POSSIBILITES D'EXTENSION DU « SOUNÉ » DANS D'AUTRES REGIONS QUE LA SYRIE

D'abord je vais qualifier le climat des régions envahies, la culture et l'espèce des terrains, puis on pourra les comparer avec les différents pays.

Le climat des régions envahies en Syrie ou plutôt le nord de la Syrie, est un climat tempéré, c'est-à-dire que la chaleur ne dépasse jamais 40° à l'ombre et le froid 15° au-dessous de zéro. L'abondance de la pluie est aussi modérée, elle ne descend pas, même pendant les années les plus sèches au sud de ces régions, c'est-à-dire au Marrat, à plus de 260 $^{m}/_{m}$, comme elle ne dépasse jamais 600 $^{m}/_{m}$ dans les régions nord-ouest, c'est-à-dire à Djisr-el-Chaugour, dans les années les plus pluvieuses.

Les terrains contaminés sont tout-à-fait de différentes sortes ; comme on a rencontré les Sounés dans les champs de céréales des vallées, on les a trouvés dans

les terrains plats et dans les versants montagneux. L'hivernage se fait également dans les forêts des montagnes. Les espèces de terrains envahis varient entre les terrains calcairo-sabloneux, argilo-sabloneux ou argilo-calcaires.

En résumé, on peut dire que le Souné préfère toujours l'humidité. Il ne s'est jamais dirigé vers les régions Est de la Syrie où la chaleur est excessive et où la sécheresse règne : zones où les cultivateurs se plaignent toujours du manque de pluie.

Comme l'Insecte se trouve en Syrie, Palestine et Irak, pays rapprochés des zones chaudes, sa limite de propagation peut atteindre les zones nord : Perse, Turkestan et Russie, c'est-à-dire dans les pays connus par leurs froids rigoureux d'hiver.

Ce qui est le plus important dans les conditions de vie de cet Insecte, c'est de vivre dans les régions où les saisons sont à peu près bien réglées : par exemple, il ne peut vivre dans la région parisienne ou dans la plupart des pays d'Europe Centrale en raison des changements brusques de la température qui, au printemps, s'élève parfois pour quelques jours seulement et devient supportable, tandis que brusquement il recommence à faire froid et à neiger.

La chaleur forte n'est également pas favorable au Souné, il ne se propage pas dans les pays chauds. En ce qui concerne l'action de la chaleur, on peut constater que l'insecte monte sur les épis depuis l'aube du jour jusqu'à 9-10 heures du matin. A ce moment, il descend à terre pour s'abriter contre la chaleur, et le soir, à partir de 5 heures, il recommence à monter sur les épis jusqu'à la nuit. On ne peut pas dire que c'est un Insecte qui travaille pendant la nuit et plutôt nocturne, parce que pendant un élevage que j'ai fait dans un endroit abrité, j'ai constaté que l'insecte est actif pendant la journée où il cherche sa nourriture.

En résumé, on peut dire que le Souné (*Eurygaster*

*integriceps*) est la seule espèce qui peut se reproduire et se propager en masse et s'envoler en essaim; il peut contaminer tous les pays à climat tempéré et les pays qui ont des saisons réglées, sauf les pays chauds; alors nous pouvons faire entrer dans cette condition la plupart des pays qui forment le bassin de la Méditerranée, comme le sud de l'Espagne, de la France, de l'Italie, de la Grèce, etc... et les autres pays du monde qui ont les mêmes conditions climatériques.

## REMARQUES SUR LA REPARTITION GEOGRAPHIQUE MONDIALE DU GENRE *EURYGASTER*

Les espèces du genre *Eurygaster* se trouvent répandues dans tous les pays du monde; on les trouve en Europe, en Asie, en Afrique, en Australie et en Amérique; nous parlerons d'abord d'*E. integriceps* qui nous importe le plus en raison des grands dégâts qu'il commet dans différents pays.

*E. integriceps* se trouve en Russie, dans les régions sud et sud-est de l'U. R. S. S., l'Ukraine, le nord du Caucase, les provinces basses de la Volga, l'Asie centrale, le Turkestan, la Transcaucasie et en plus détaillé, nous pouvons dire que cette Punaise occasionne des dégâts dans les régions suivantes : le Caucase du nord (Gouvernement de Stavropol : Provinces de Terskana et Kaubanskaïa), le Gouvernement de Saratov (district de Stalingrade et de Tsaritzin), Gouvernement d'Oufa (district de Sterlitamac, arrondissement de la ville d'Oufa), la Crimée (district de Théodosie), le nord-est de l'Ukraine (district de Kaupiansk et d'Izioum), du gouvernement de Kharkov, les républiques de l'Asie centrale (région Transcaspienne et autres) et le district d'Akhalkalak du gouvernement de Tiflis. M. Abbeille de Perrin (1881) a reçu des échantillons de « *Souné* » de Tachkend (Ochanine) et du Caucase (Leder).

*E. integriceps* appelé vulgairement en Perse « Sen » est aussi éparpillé en Perse où il occasionne des dégâts importants, il est signalé dans les régions suivantes : Ispahan et dans les provinces du sud, dans la région de Téhéran, dans le district de Veramine, dans les districts voisins de Ghar, Fechapauyeh, Cahriar à 50 kilom. de Veramine (Ahmed Adle, 1927).

En Irak, on a signalé *E. integriceps*, appelé vulgairement « *Ereyja* », dans le vilayet de Massoul où il a occasionné des dégâts importants en 1925.

En Syrie, le Souné a commis des importants dégâts dans le nord, c'est-à-dire dans toutes les cazas (cantons) du sud, de l'ouest et du nord du vilayet d'Alep; dans le centre, c'est-à-dire à Hama et à Homs; en 1925 dans la plaine de la Bekaa et dans le Liban, au nord de Tyre; dans l'ouest, près de la Méditerranée (centre agricole de Bouka, près de Lattaquih et environs de Tartous).

M. Abbeille de Perrin (1881) a ramassé du Souné à Beka, Zébadani (à côté de Damas) et à Betmeri (Liban).

Le même insecte a été récolté aussi en Palestine, au village de Terbitha (Achard).

En Turquie il a été observé au vilayet d'Adana.

On a noté dans certains traités la présence d'*E. integriceps* en Grèce et en Italie.

Les pays, ayant les différentes espèces du genre *Eurygaster*, sont les suivants :

Amérique : Canada, Etats-Unis, Californie, Mexique. — *E. alternata* Say, *E. carinatus* Van., *E. nicoletansis* Prov.

Afrique du nord. — *E. hottentotta* Fab., *E. maura* L., *E. nigrococullata* Goe.

Asie mineure. — *E. dilaticollis* Doh., *E. hottentotta* Fab., *E. integriceps* Put., *E. maura* L.

Russie, Turkestan, Caucase. — *E. dilaticollis* D o h., *E. hottentotta* F a b., *E. integriceps* P u t., *E. laeviuscula* J a k., *E. maura* L., *E. sodalis* H o r.

Chine. — *E. maura* L., *E. sinica* W a l.

Perse. — *E. integriceps* P u t., *E. maura* L., *E. sodalis* H a r.

Japon. — *E. maura* L.

Java. — *E. hottentotta* F a b., *E. nigrococullata* G o e.

Indes. — *E. maura* L.

France. — *E. hottentotta* F a b., *E. maura* L., *E. minor* M o n t., *E. fokkeri.*

Italie. — *E. dilaticollis* Doh., *E. hottentotta* Fab., *E. integriceps* Put., *E. fokkeri.*

Grèce. — *E. hottentotta* F a b., *E. integriceps* P u t., *E. maura* L., *E. dilaticollis* D o h.

Hongrie. — *E. dilaticollis* D o h., *E. maura* L., *E. schreiberi* M a n t.

Espagne. — *E. maura* L., *E. hottentotta* F a b., *E. dilaticollis* D o h.

Bulgarie. — *E. dilaticollis* D o h., *E. maura* L.

Portugal. — *E. hottentotta* F a b.

*Eurygaster maura* L. et *Eurygaster nigrococullata* se trouvent dans tous les pays européens.

## ETUDE DU MODE DE CONTAMINATION DES CEREALES PAR LE SOUNÉ

Au mois de mars, en passant à côté d'un champ de céréales attaqué par le Souné, on constate dans la culture un aspect caractéristique qui indique la présence de l'Insecte. On voit que les jeunes plantes ravagées sont affaiblies et que les bouts des feuilles au début du printemps jaunissent légèrement. En examinant à la loupe un jeune chaume de blé attaqué, nous trouvons un trou

fait à la base de la tigelle porteur de l'épi (très rarement dans un autre endroit) entouré d'un cône de substance blanche (parfois noirâtre), formé par la sève sortie quand le Souné à percé le chaume. Ceci se produit avant que le lait du grain soit formé.

Les grains attaqués sont facilement reconnaissables parce qu'ils sont très réduits et atrophiés et qu'ils ont une odeur caractéristique. La farine de ces grains est immangeable à cause de son goût très amer.

Kunckel dans une expérience où il a inoculé le liquide salivaire dans les nervures des feuilles, dans les pétioles de la fleur, choisissant les plantes les plus variées, a constaté que les feuilles sont demeurées intactes, les boutons se sont ouverts, les grains ont muri; alors il a affirmé que les fâcheux effets des piqûres sur les végétaux n'étaient dûs qu'à l'épuisement résultant de la succion de la sève (Kunckel, 1867).

*Mode de succion.* — Pendant les années de ravage on aperçoit d'abord le Souné appliqué sur les tiges des plantes et puis sur les épis où il reste parfois longtemps sans bouger; j'en ai vu, rester pendant 45 minutes à la même place.

La succion commence dès que l'insecte a choisi l'endroit favorable, il prend une position horizontale sur la plante, puis il tend sa trompe en la mettant dans une position oblique, et à ce moment on aperçoit un mouvement très faible de l'insecte, et au bout de 2 à 4 secondes, sa trompe est entrée dans le tissu et la lèvre inférieure est appliquée contre la partie à sucer pour éviter la perte du liquide. L'écorce de la plante ou des graines est percée au moyen de stylets qui font un mouvement de va-et-vient, et la sève est sucée au moyen de la contraction et de la dilatation du pharynx qui produit l'aspiration de la sève.

## MESURES A ENVISAGER POUR LIMITER LA PROPAGATION DU « SOUNÉ » ET LES PROCEDES DIVERS PERMETTANT DE PREVENIR SES DEGATS

Je ne suis pas partisan d'employer en épendage des produits chimiques contre le Souné, produits qui peuvent tuer l'Insecte par contact ou par asphyxie, parce que c'est très coûteux, surtout lorsqu'il y a des centaines de kilomètres carrés envahis; et fait plus important, les dégâts sont commis sur les épis au moment de la floraison, ce qui rend l'emploi des substances corrosives très dangereux pour la fécondation.

Je préconise d'employer une seule matière chimique : l'arséniate soluble, en vue de la préparation d'un appât toxique. Pour nourrir les Sounés à la Station entomologique de Paris, j'ai préparé une solution assez liquide de farine avec de l'eau et je l'ai déposée à côté des Insectes, j'ai vu que les Sounés se précipitaient vers le récipient et commençaient à tremper le rostre dans la solution qu'ils consommaient avec une avidité remarquable. Cet effet m'a donné l'idée de mélanger avec cette solution 2 % d'acide arsénieux et 5 % de mélasse. Dans ce mélange, j'ai commencé à verser peu à peu de la farine jusqu'à obtention d'un mélange assez concentré; alors je l'ai mis à la disposition de cinq insectes qui commencèrent à en aspirer. Une heure après les cinq *Eurygaster* étaient morts. Et voici une dose que je recommande pour être employée dans les champs :

| | | |
|---|---|---|
| Acide arsénieux..... | 30 | grammes |
| Mélasse ..... | 100 | — |
| Farine de blé..... | 200 | — |
| Eau ..... | 670 | $cm^3$ |

Alors mettant à profit cet essai, on peut employer ce produit dans des récipients nombreux et éparpillés dans le champ pendant une forte invasion. A midi, lorsque la

chaleur devient ardente, le Souné qui descend de l'épi pour s'abriter contre la chaleur, trouve le moyen de continuer à se nourrir en profitant de la fraîcheur de ce liquide.

Je recommande ce produit (mais à condition qu'il soit plus liquide que dans l'expérience ci-dessus) surtout pour les champs d'orge envahis par le Souné, parce que, comme je l'ai expliqué, ce produit prévient l'émigration vers les blés, lorsque le Souné quitte les champs d'Orge, quand les graines se durcissent, pour attaquer les champs de Blé qui sont à côté.

Il y a un seul inconvénient qui donne une certaine difficulté à l'emploi de ce poison, c'est l'évaporation de l'eau par la chaleur; il faut donc renouveler l'eau toutes les deux heures, ou mieux employer des abreuvoirs siphoïdes dont on se sert dans les basses-cours et qui peuvent garder l'eau toute une journée, à condition que les parois qui entourent la base soient enfoncées dans la terre pour faciliter à l'insecte l'approche de l'eau sans aucun obstacle. Il est préférable de mettre un peu de paille pour donner l'ombre désirée à l'insecte.

En Syrie, on a essayé certains produits chimiques : jus de tabac, acide sulfurique, cyanogas (cyanure de calcium), savon de pyrèthre, etc... mais les résultats n'ont pas été pratiquement satisfaisants.

*Autres moyens défensifs.* — En Syrie, en Perse et en Irak, on emploie le ramassage de l'Insecte, à la main ou au moyen d'un filet à papillons.

J'ai dit plus haut que le Souné dépose ses œufs de préférence sur une plante qui s'appelle vulgairement « *Touctaik* », en Syrie, c'est la Saponaire du levant (*Leontice leontopetatum*), alors la récolte de cette plante et sa destruction donnent un résultat satisfaisant. J'ai appliqué cette méthode moi-même dans la région de Djebele-Saman (Alep, Syrie), en 1926, et j'ai obtenu de très bons résultats.

Comme je l'ai déjà décrit, le Souné à la fin de la moisson cherche un abri contre la chaleur et la rigueur

du froid de l'hiver; lorsqu'il trouve des abris favorables, il hiverne dans la même région ou au contraire lorsqu'il n'en trouve pas, il émigre vers les montagnes forestières. Alors mettant à profit cette circonstance il conviendrait, à mon avis, d'établir dans les champs des abris artificiels en creusant des fossés longs et parallèles espacés de 100 mètres, d'une profondeur de 25 cm. et d'une largeur de 40 cm. Ces fossés seraient remplis de plantes pièges qui seraient prélevées dans les champs envahis. Le Souné trouverait certainement cet abri favorable pour l'hivernage parce qu'il présenterait les conditions désirées, et il ne manquerait pas de venir s'y réfugier. Au mois de février on découvrirait ces fossés, les Insectes engourdis seraient ramassés et brûlés.

*Moyens préventifs.* — Les recherches effectuées ont montré qu'en Syrie, en Perse et en Russie, le Souné, d'une façon générale, ravage les céréales seulement pendant 6 à 8 années consécutives et que le ravage cesse pendant 18 à 20 années puisqu'il se renouvelle après; il faut donc mettre les foyers permanents en surveillance au début du printemps de chaque année. Il faudra notamment que la région de Kan-Cheikoune, en Syrie, soit bien contrôlée, étant bien entendu que l'insecte ne se montre jamais subitement en très grande quantité en une seule année, mais qu'il existe sûrement avant et qu'il se reproduit facilement. Ainsi en Syrie, en l'année 1923, le Souné existait en quantité assez réduite mais appréciable, bien qu'il n'ait pas causé des pertes notables; par contre en 1924, il faisait de grands dégâts et les cultivateurs se plaignaient; c'est à ce moment seulement que les services officiels reçurent les renseignements et prirent des mesures convenables pour l'année 1925.

## PARASITES ATTAQUANT LE « SOUNÉ » A SES DIFFERENTS STADES

Depuis l'année 1889 où les Américains réussirent brillamment à arrêter les ravages d'*Icerya Purchasi* Mask., fléau des Aurantiacées, par son ennemi naturel *Novius cardinalis* Muls., l'attention de la plupart des entomologistes est dirigée vers les parasites pour lutter contre les ennemis naturels des plantes.

En effet, la lutte contre les Insectes ravageurs des plantes par leurs parasites est dans certaines circonstances déterminées, le moyen le plus efficace et, au point de vue économique, il est bien meilleur marché que n'importe quel autre moyen de défense, chimique ou mécanique.

L'apparition du Souné sur les épis pendant la floraison du blé empêche forcément l'emploi des produits chimiques corrosifs qui peuvent détruire l'Insecte par contact. Et si l'on utilise le ramassage bien qu'il coûte très cher en raison de la main-d'œuvre difficile à trouver au moment de la moisson, on ne peut obtenir plus de 25 % de la récolte après une grande invasion. Donc l'acclimatation des *Telenomus* parasites du Souné, qui ont détruit en Russie en 1896, 84 % et en l'année 1903, d'après A. Vassiliew 84 % et en l'année 1912 96 % des œufs d'*Eurygaster* (Iznalensky, 1926), est le moyen de lutte le plus favorable contre ce fléau et nous devons l'utiliser. Mais pour obtenir le résultat désiré, il faut prendre la précaution de ne pas lâcher dans les champs, avec les parasites, les hyperparasites, c'est-à-dire les Insectes qui attaquent les parasites utiles. Comme le dit M. P. Marchal :

« Quant au danger des hyperparasites, s'il est, en ap-
« parence du moins, plus léger que le précédent, il est
« d'autre part plus difficile de l'éviter. Il exige des éle-
« vages préalables, avant la mise en liberté définitive,

« et entraîne dans bien des cas la nécessité, après les « éclosions, d'un triage destiné à séparer les parasites « primaires des hyperparasites. C'est pour cette raison « que si l'on veut que l'application de la méthode d'u- « tilisation des auxiliaires rende tous les services que « l'on est en droit d'en attendre, il est indispensable « qu'elle soit exclusivement réservée à des savants spé- « cialement initiés à la connaissance des insectes et de « leurs relations biologiques réciproques. » (P. Marchal, 1907).

Toutefois, la question du rôle des ennemis naturels n'est pas aussi simple qu'elle le paraît au premier abord. Les parasites anéantiraient rapidement les insectes nuisibles s'ils n'étaient aux-mêmes limités par les influences de milieu, par leurs propres maladies et les hyperparasites.

Nous devons d'abord savoir que la nature nous offre une aide très efficace pour détruire les ennemis des plantes cultivées et notre propre devoir est de bien connaître ces auxiliaires en vue de leur favoriser leur multiplication, de les défendre contre leurs ennemis et de les acclimater, lorsqu'il y a lieu de les expédier d'une région à une autre pour les adapter au milieu nouveau.

Le Souné, le plus dangereux fléau des céréales, s'il n'avait pas été réfreiné et maintenu dans une limite étroite par ses différents ennemis naturels, aurait été éparpillé partout à cause de sa multiplication extrêmement rapide, et il aurait anéanti les céréales les plus importantes pour notre nourriture. Mais heureusement les parasites qui l'attaquent sont, comme je vais le décrire plus loin, assez divers et fort nombreux.

Il y a trois sortes d'auxiliaires qui attaquent le Souné et le détruisent: les Insectes parasites, les Champignons et les Oiseaux. Les Insectes entomophages dont le caractère commun est de se nourrir aux dépens du Souné, se répartissent en deux catégories bien distinctes : les uns sont de tout petits Hyménoptères qui pondent leurs œufs dans les œufs du Souné, où leurs larves se

nourrissent aux dépens de l'embryon et des réserves qui l'entourent; les autres sont des Diptères qui pondent leurs œufs sur le Souné de telle sorte que leurs larves éclosent, pénètrent dans le corps et vivent aux dépens de ces hôtes, qu'elles ne tuent que lorsque leur propre développement est terminé.

### A. — Hyménoptères parasites

Les ***Telenomus.*** — *Telenomus* qui est un genre de la famille des *Proctotrupidae Scelionidae,* comprend les ennemis les plus importants du Souné, et nous pouvons compter sur ces derniers pour combattre le fléau des Céréales, parce que, comme je l'ai dit plus haut, ils sont arrivés à détruire jusqu'à 96 % des œufs de Souné, en l'année 1912, en Russie; donc, notre intérêt est de savoir bien les reconnaître et de favoriser leur multiplication.

Il y a cinq espèces de *Telenomus* dont les larves vivent aux dépens des œufs de Souné, ce sont : *Telenomus Sokolowi* M a y., *T. Vassilievi* M a y., *T. Simoni* M a y., *T. semistriatus* N e e s. et *T. rufiventris* M a y. Les *Telenomus* les plus connus comme destructeurs des œufs d'*Eurygaster integriceps* en très grande quantité, sont les deux premiers : *T. Sokolowi* M a y. et *T. Vassilievi.*

J'ai essayé de trouver le *Telenomus* cités ci-dessus dans les différentes stations entomologiques et Muséum à Berlin et à Paris; mais je n'ai trouvé qu'une seule espèce c'est le *T. semistriatus,* quant aux autres, M. Berland (l'éminent spécialiste des Hyménoptères au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris) a bien voulu m'apprendre que ce sont des nouvelles espèces appartenant à la Russie.

*Telenomus sokolowi* M a y. — La première personne qui a remarqué la disparition subite des *Eurygaster* après son existence en très grande quantité, et qui a pensé qu'un parasite devait en être la cause, est l'entomologiste russe Sokolow en 1896 ; effectivement il a

été le premier à obtenir le parasite qui a été nommé par le Professeur Mayer : *Telenomus Sokolowi* d'après les échantillons provenant de Isuine (Russie) (Sokolow, 1897). La description est la suivante : *T. Sokolowi* M a y. a une livrée d'un noir mat qui n'a des reflets qu'à certains endroits. Les pattes de la femelle sont d'un jaune sale, nuancé de rouge, l'extrémité supérieure est plus foncée, comme recouverte d'une couche plus sombre sous laquelle perce la couleur fondamentale. Le mâle a des pattes et le premier article de l'antenne rouge. La tête de la femelle et du mâle est plus large que longue, vue de dessus elle est 3 fois plus large que longue.

Le front est lisse et très brillant avec quelques taches dans la région des yeux. Les yeux sont grands avec quelques poils assez longs. Les antennes sont longues, coudées, couvertes de poils assez épais, mais très tendres. Ils ont 11 articles chez la femelle et chez le mâle; le premier article est le plus long, le second est 2 fois plus court chez le mâle et 1 ½ chez la femelle, en comparaison du troisième qui est chez le mâle de la même longueur que le quatrième. Les ailes sont transparentes, couvertes abondamment de longs poils. Les ailes de la paire supérieure ont un stigma avec une nervure qui court du bord de l'aile à l'intérieur aboutissant à un épaississement. Le mesonotum est mat, couvert de rides et de gros points; l'écusson est brillant avec quelques petits points. Le meso-thorax porte à sa naissance des rayures transversales courtes mais très prononcées : les rayures longitudinales serrées, plus ou moins longues, n'atteignent pas le milieu de cet article. L'appareil de ponte de la femelle se trouve à l'extrémité de l'abdomen. Longueur de l'insecte 1-1,2 $^{m}/_{m}$.

Distribution géographique : Sud de la Russie, Karkoff, Isuine et Crimée.

Sokolow a trouvé, le 1$^{er}$ juin, des œufs parasités par *T. Sokolowi* May. qui sont éclos le 8, et dans la cage l'éclosion a duré 10 jours.

Vassiliew a trouvé, le 8 mai, le premier tas d'œufs

d'*Eurygaster* parasités par le *T. sokolowi* et d'après lui, chaque femelle pond jusqu'à 50 œufs (Vassiliew, 1913).

*Telenomus rufiventris* M a y. d'après Vassiliew); 1 m/m de longueur. La femelle a la base des antennes, le second anneau de l'abdomen et le côté postérieur du 3e et du 4e anneaux ainsi que les pattes (à l'exception des cuisses), d'un jaune rouge. Le mâle n'a que la base de ses antennes et de ses pattes jaune-rouge; l'abdomen est complètement noir. Les antennes de la femelle ont 11 articles; la longueur du premier est presque 2 fois plus grande que sa largeur, le second article est à peine plus long que le premier, la longueur et la largeur du troisième sont égales. La largeur du 4e surpasse un peu sa longueur; quant aux six derniers, ils sont arrondis et globuleux.

Les antennes du mâle sont de 12 articles, la longueur du premier surpasse à peine sa largeur, la longueur des trois suivants est visiblement plus grande que leur largeur; les articles à partir du 5e jusqu'au 11e sont plus petits que les précédents, leur largeur est presque égale à la longueur; le dernier article est beaucoup plus long que large. La surface de la tête des deux sexes est couverte d'un réseau de rides et de points. Le mésothorax est presque sans reflet, couvert d'un réseau de rides et d'un dessin de points, il est large (un peu moins large que la tête), sa longueur est moindre que sa largeur. L'écusson a un reflet métallique très faible. Le métathorax porte une seule rangée de petites cavités profondes. L'abdomen est plat, court, la largeur du second anneau abdominal surpasse sa longueur. Les ailes sont presque transparentes, vitreuses. Les femelles se distinguent des femelles des autres *Telenomus* par leur coloration jaune rouge, le mâle au contraire se rapproche des *T. semistriatus*.

*Telenomus semistriatus* N e e s.: Longueur 1,5 m/m, antennes de la femelle 11 articles, avec une massue de 6 articles. Couleur noire, les genoux, les tarses, les tibias antérieurs jaunâtres. Front strié transversalement. An-

neaux ventraux de l'abdomen dépourvus de sillons marginaux; segment médiaire non épineux; abdomen largement ovalaire, tronqué à l'extrémité, le deuxième segment le plus long, deuxième anneau dorsal de l'abdomen densément strié longitudinalement depuis la base jusqu'au delà du milieu.

*Telenomus Simoni* Mayr (Mayr, 1899): femelle longueur 1-1,3 m/m, trochanter noir, tibia et tarse testacé, second article des antennes plus court que le 3e, front et vertex finement et densément ponctués, et le front au-dessus, çà et là avec la surface quelquefois indistinctement réticulée, bord postérieur du vertex obtus arrondi, ocelles latérales distantes de l'œil d'un diamètre oculaire, mesonotum ponctué et chagriné avec postérieurement 3 sillons longitudinaux; scutellum lisse et brillant.

*Telenomus Vassilievi* Mayr (d'après Vassiliew) : longueur 1,1 m/m de couleur noire; les bases des antennes et des pattes (à l'exception des cuisses qui sont noires) sont d'un rouge-jaunâtre. La largeur est proportionnelle; la tête est un peu plus large que le thorax, de forme triangulaire de devant, elle est brillante, mouchetée d'un fin réseau de points. Les antennes de la femelle ont 11 articles, la largeur du 6e article surpasse sa longueur.

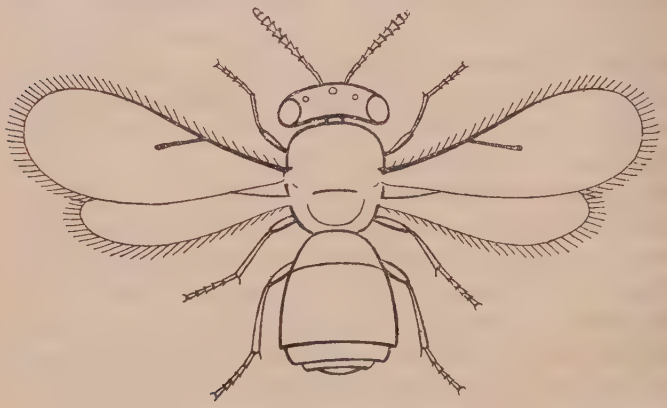

Fig. 11. — *Telenomus Vassilievi* (d'après Vassiliew).

Les antennes du mâle ont 12 articles, la longueur de chaque article est plus grande que sa longueur, le sommet de la tête s'arrondit en passant à la nuque. Le mésonotum est muni d'un reflet léger, strié par de petites rides et des points, dans la partie postérieure sont des rayures distinctement marquées. L'écusson est lisse, brillant. Le second segment abdominal est strié par des rayures très rapprochées transversales qui atteignent et même dépassent son milieu. Les ailes sont brunâtres.

Distribution géographique : Région transcaspienne (Russie).

Biologie. — Avant d'aborder l'étude des conditions dans lesquelles se présente le *T. Vassilievi* Mayr., il convient de rappeler les principeux traits de sa biologie, l'étude très complète qu'en a fait M. Vassiliew nous dispensant à cet égard de longs détails. (Vassiliew, 1913).

L'apparition de *Telenomus* au printemps, précède toujours un peu le moment de la ponte des *Eurygaster*, c'est-à-dire fin mars. Chaque femelle pond 50 œufs. Trois à quatre jours après l'infection des œufs, on s'aperçoit qu'ils commencent à noircir avec un reflet bleuâtre. Le temps d'éclosion des parasites est conditionné par la température : de 10 à 32 jours, en moyenne 12-15 jours. Le *Telenomus* présente plusieurs générations du commencement du printemps jusqu'à la fin de l'été; du 21 avril jusqu'au 24 juillet, Vassiliew a obtenu en captivité 7 générations, c'est-à-dire dans 4 mois. Ordinairement l'infection commence du 1$^{er}$ mai jusqu'à la 2$^{e}$ quinzaine du mois d'août; l'aboudance ou l'insuffisance des œufs-hôtes joue un rôle très important dans le changement des quantités des générations.

Les *T. Sokolowi* et *T. Vassilievi*, en cas d'absence des mâles, se reproduisent par parthénogénèse (Vassiliew, 1913), mais les œufs qui n'ont pas été fécondés ne donnent que des mâles parasites.

La femelle meurt une semaine après la ponte, le mâle, après avoir terminé l'acte de copulation et en cas d'ab-

sence de la femelle, ne vit plus que 2 semaines. La femelle qui n'a pas trouvé d'œufs pour pondre, vit, d'après l'expérience de Vassiliew, très longtemps, même une année. Le *Telenomus* hiverne à l'état adulte avec l'*Eurygaster*.

Mode de contamination des œufs. — C'est pendant les heures les plus chaudes de la journée que les *Telenomus* sont merveilleusement actifs. Lorsqu'ils trouvent des œufs, ils les examinent d'abord au moyen de leurs antennes, puis ils s'installent au-dessus et com-

Fig. 12. — Schéma de l'évolution du *Telenomus*.

mencent à perforer l'œuf avec leur tarière, puis ils pondent dans l'œuf et se dirigent vers les autres.

Chaque œuf contient un seul parasite, il est très rare d'en trouver plus, sauf lorsque la quantité des femelles est très grande; mais l'œuf parasité contenant plus d'un *Telenomus* ne donne pas de parasites vivants (Vassiliev), ils sont morts à l'état larvaire.

Une femelle pond jusqu'à 50 œufs, la période de la ponte dure de 5 à 6 jours, et parfois 15 jours, l'insecte pond environ 14 œufs sans interruption, puis il se repose. Les femelles préfèrent les œufs frais, mais en cas d'absence, elles infectent même les œufs mûrs (1).

Les *Telenomus,* lorsqu'ils ne trouvent pas les œufs d'*Eurygaster,* parasitent les œufs de *Aelia furcula, Mormidea baccarum, Craphosoma lineatum* et *Carpocoris fuscipennis,* c'est-à-dire qu'ils infectent les œufs des Hémiptères qui ont à peu près la forme et l'aspect de ceux des *Eurygaster.*

*Plantes nutritives.* — On trouve les Telenomus sou-

Plantes nutritives. — On trouve les *Telenomus* souvent sur les plantes des Crucifères et Ombellifères.

**Les ennemis de nos auxiliaires, les *Telenomus* :**

*Encyrtus telenomicida* Vas.

Vassiliew, au cours de ses études sur les *Telenomus,* a rencontré accidentellement un petit Chalcidien qui sortait d'un œuf parasité par le *Telenomus Sokolowi,* c'était un hyperparasite d'une espèce nouvelle, il l'a nommé *Encyrtus telenomicida* et voici sa description, d'après lui :

La coloration des deux sexes est noire avec un reflet plus ou moins marqué. L'abdomen dans son tiers du de-

(1) Je suppose que l'Insecte lorsqu'il infecte un œuf mûr, tue en même temps l'embryon et c'est pour cela que Vassiliew a constaté que les œufs très mûrs ne donnent aussi que des *Telenomus.*

vant et les pattes (à l'exception des cuisses) sont d'un brun foncé et les derniers articles des pattes sont d'un brun jaunâtre. Les antennes d'un brun clair. Le premier article des antennes chez la femelle est en pain de sucre, sa longueur est double de sa largeur, le 2e et le 3e sont les plus courts. La longueur des articles du 4e au 6e, surpasse de 1 ½ leur largeur. Le 7e est deux fois plus long que large tandis que chez le mâle le premier article est ovoïde, la longueur et la largeur sont presque pareilles, il est plus court que le suivant dont la longueur est 2 fois ½ plus grande que la largeur, la 3e et le 4e articles sont 2 fois plus longs et le 5e et 7e une fois ½. Le front est très marqué avec un faible reflet bronzé, les joues ont un reflet bleuâtre. Les ocelles sont disposés dans les angles d'un triangle rectangle. Le mésonotum est proportionnellement renflé, d'un vert bronzé ou bien bleu pointillé brillant, blanchâtre au-dessous. Le scutellum large avec des traits longitudinaux est brillant avec un renflement bleu ou vert. Les pleura sont violettes et larges, les 3/4 du postérieur de l'abdomen sont noirs brillant chez la femelle. Les ailes sont transparentes, vitrées, avec des soies courtes, sauf à la base de l'aile, à son bord intérieur et dans une bande transversale. Ramus marginalis très peu visible, très court; ramus stigmaticus presque 4 fois plus long que le ramus marginal et forme, avec ce dernier, un angle aigu. La longueur de la femelle est de 0,9-1 m/m; celle du mâle 0,7-0,8 m/m.

Vassiliew a obtenu la première fois l'*Encyrtus* le 21 juin, les œufs infectés par l'insecte éclosent au bout de 15 jours, cet hyperparasite infecte n'importe quel œuf parasité par *Telenomus;* il l'examine attentivement au moyen de ses antennes. Le nombre des œufs et des générations est plus grand que chez *Telenomus*. *Encyrtus* se trouve sur les mêmes plantes que *Telenomus*, fréquente, hiverne à l'état adulte et apparaît au printemps quelque temps après son hôte.

*La distinction des œufs d'Eurygaster.* — 1° Œuf sain. — Forme sphérique et sous le microscope présentant la forme un peu ellipsoïdale. Muni d'un couvercle très petit, arrondi, qui ne se distingue pas à l'œil nu; c'est la porte de sortie de la larve. Sa couleur est verdâtre et lorsqu'il est mûr sa couleur fonce et devient grisâtre uniformément sur tous les côtés de l'œuf.

2° Œuf parasité par le *Telenomus.* — L'œuf parasité par le *Telenomus* commence d'abord à être foncé, puis il prend une couleur noirâtre avec un reflet bleu ou violet.

Lorsque l'insecte devient adulte, et se prépare à quitter l'œuf, il cherche le plus souvent à sortir au niveau du couvercle, à l'endroit ou *Eurygaster* même quitte l'Œuf et procède le plus souvent de façon à laisser le trou de sortie conforme à son état habituel, c'est-à-dire comme *Eurygaster.*

Le couvercle est visible à l'œil nu ou mieux à l'aide d'une simple loupe.

3° Œuf infecté par l'hyperparasite. — L'œuf infecté par *Encyrtus* devient d'un vert gris inégal; 2-3 jours avant l'apparition de l'adulte il devient d'un gris de plomb. Le trou percé pour sortir n'a pas une forme régulière et ne se trouve pas à l'un des deux bouts de l'œuf.

### B. — Diptères parasites

C'est L. Dufour qui a trouvé la première fois que *Phasia crassipennis* est un parasite vivant aux dépens des Insectes; il l'a obtenu de *Pentatoma grisea,* en 1848. Ce Phasia a été trouvé aussi en Russie comme parasite des *Eurygaster* avec *Anantha lateralis,* et il a détruit en 1912 24 % des insectes adultes. (Isnalinsky, 1926).

Je ne vois pas un grand intérêt pratique à utiliser *Phasia crassipennis* L. comme destructeur, en comparaison du *Telenomus* décrit plus haut, parce que l'insecte parasité peut continuer sa vie et ses dégâts jusqu'à la fin de la saison.

L'étude complète qu'en a faite M. Vassiliew (1913) me dispense à cet égard de longs détails.

*Phasia crassipennis* L. — Cette espèce présente de nombreuses variétés de taille. La longueur du mâle varie entre 7-10 m/m et la femelle entre 10-16 m/m, de couleur fauve, clair, chez la femelle et foncé chez le mâle; front d'un beau doré brillant, barbe blanchâtre chez le mâle. Antennes fauves; les derniers articles bruns. Pattes fauve-brun munies de longues griffes. Corselet fauve-doré sur le dos avec des touffes jaune sur les côtés latéraux; côté postérieur du thorax brun noirâtre. Abdomen fauve-brunâtre chez le mâle et fauve jaunâtre, fortement déprimé, à bords presque aigus chez la femelle. Les bords latéraux chez les deux sexes sont munis de touffes de poils. Balancier fauve foncé chez le mâle et jaunâtre chez la femelle. Ailes transparentes, fauves chez le mâle, jaunâtres chez la femelle; toutes deux sont munies de taches médianes allongées et foncées.

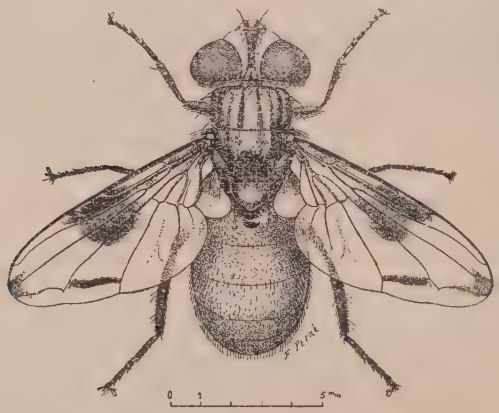

Fig. 13. — *Phasia crassipennis*

Œuf. — De couleur jaune-blanchâtre, forme ovale, lisse, grand axe 1 m/m.

Pupe. — La pupe est ovale cylindroïde, de 6 m/m ½ de longueur, d'un brun-marron, munie de 4 tubercules

durs, cornés, noirâtres. Cette pupe se fait hors de l'insecte dans la terre et la nymphose dure 11-12 jours (Vassiliew).

Insectes hôtes. — Toutes les espèces d'*Eurygaster* et plus spécialement *E. integriceps, E. maurus* et *E. hottentotta, Carpocoris nigricornis, Mormidea baccarum, Aelia furcula* et *Pentatama grisea.*

Plantes nourricières. — Crucifères, Ombellifères.

*Biologie. — Phasia crassipennis* L. se trouve dans les champs dans la première quinzaine du mois de Mai, et dans la moitié de la deuxième quinzaine il se trouve abondamment; au début de Juin il devient rare; il a deux générations : la première qui commence au mois de Mai dure 6 semaines, et la seconde qui commence dans la deuxième quinzaine de Juin, dure jusqu'en Septembre. La larve de la seconde génération hiverne dans son hôte et le printemps suivant file son cocon dans le sol, où la nymphose dure de 11 à 12 jours.

La femelle pond 30 œufs sur le dos des adultes et rarement sur les larves; pour coller ses œufs sur le côté postérieur de l'abdomen elle doit saisir, pour les adultes, le moment où les ailes d'*Eurygaster* sont entr'ouvertes et le côté de l'abdomen libre, pour se précipiter immédiatement et coller son œuf (Vassiliew, 1913), la jeune larve aussitôt après son éclosion, perce un trou imperceptible dans la partie membraneuse qui relie les anneaux entre eux et pénètre au milieu des viscères de son hôte (Kunckel, 1879).

Un autre Diptère *Anantha lateralis* Meig. qui a les mêmes mœurs que celles du *Phasia crassipennis* attaque rarement *Eurygaster integriceps.*

### C. — Champignon parasite

En Perse, on a récolté des Sounés parasités par un champignon, *Isaria densa,* c'est une moisissure de couleur rose qui se montre après la mort de l'Insecte et qui

devient blanche et couvre la majeure partie du corps de son hôte. Je l'ai trouvée moi-même, qui avait envahi le Souné dans un élevage que j'ai fait à Alep (Syrie) en l'année 1928.

La spore de ce Champignon est excessivement petite; une tête d'épingle en représente plus de 3.000. Emportée par l'air ou autre moyen sur l'Insecte, elle ne tarde pas à germer et à envoyer à l'intérieur du corps des filaments très minces qui perforent la peau et atteignent l'intérieur, peu de temps après se produit la mort de l'animal.

Certains auteurs crurent que ce champignon *Isaria densa* était le même que le champignon qui produit la muscarédine des Vers à soie, mais l'étude complète de MM. Delacroix et Prillieux, anciens chefs de Station de Pathologie végétale de Paris, a montré que ce *Botrytis* était tout à fait différent du *B. bassiana* (la Muscardine).

Les partisans de l'emploi des champignons parasites pour la lutte sontre les Insectes nuisibles sont nombreux, et d'ailleurs c'est une idée connue depuis longtemps. En 1878, le savant russe Metchnikoff a essayé, la première fois, l'utilisation des champignons pour la destruction des insectes nuisibles. Puis l'idée s'est propagée en France et un grand nombre de savants se sont occupés de la question, même jusqu'à présent, mais malheureusement le succès de cette méthode n'a pas dépassé la limite des laboratoires et pourtant l'étude est toujours continuée, nous souhaitons donc, en raison de l'importance de la question, qu'on réussisse à obtenir dans les champs des résultats équivalents à ceux obtenus dans les laboratoires.

### D. — Les Oiseaux prédateurs du Souné

Pendant la lutte contre le Souné, en 1926, j'ai vu divers oiseaux dévorant cet insecte, plus particulièrement

le Moineau et la Cigogne (1). E. Achard, conseiller agronome en Syrie, cite en outre la Caille. La protection de ces oiseaux en Syrie est un des plus importants devoirs des services d'agriculture, surtout pendant les années de ravage.

## TRANSPORT DES PARASITES DU SOUNE D'UNE REGION A UNE AUTRE

Les parasites importés de l'étranger, qui reçoivent des soins appropriés et qui sont bien acclimatés, peuvent être des auxiliaires appréciables pour la lutte contre les insectes ennemis.

**Importation de *Telenomus* et technique d'emballage.** — Pour introduire le *Telenomus*, il suffit d'envoyer les œufs d'*Eurygaster* parasités d'une région où le parasite est bien propagé, mais la cueillette et l'emballage doivent être faits avec grand soin.

J'ai dit plus haut que les œufs d'*Eurygaster* sont collés sur la face inférieure des feuilles de céréales où des feuilles de Saponaire du Levant appelé vulgairement en Syrie « Touktaik », il est très facile de prendre l'habitude d'en trouver. Donc, pour l'expédition, il faut tout d'abord cueillir les feuilles porteuses d'œufs et les étaler sur une table jusqu'au lendemain, où on commence à trier les œufs parasités de ceux qui sont sains, suivant les caractéristiques des œufs décrits plus haut. L'expédition doit s'effectuer à partir de la deuxième quinzaine du mois d'avril. On prépare des boîtes en fer blanc de 2 à 3 décimètres cubes contenant à l'intérieur, au milieu du fond une autre petite boite de 1 à 1 ½ décimètre cubes, dont les parois sont en toile métallique. Il faut

(1) Avec ces oiseaux, s'en rencontraient d'autres que je ne connais que sous leur nom indigène, ce sont les Gamarmare et les Ferrées.

que les trous de cette toile soient assez larges, pour permettre à l'insecte qui éclôt de sortir en cours de route. La paroi de la boîte en fer blanc qui est en face de cette petite boîte doit être munie de trois orifices; chacun d'eux contient le tube d'un entonnoir renversé dont le plus grand orifice est dirigé vers la petite boîte et dont le tube est dirigé à l'extérieur. On attache à la base une petite caisse en toile remplie de coton enveloppé dans une autre toile; le réservoir doit être rempli de miel ou de mélasse, de façon à laisser le coton et la toile qui le renferme toujours imbibé de cette matière sucrée, l'extrémité du tube de l'entonnoir doit être hermétiquement bouchée. Une des parois de la grande boîte doit être munie d'un orifice rond de 4 centimètres de diamètre, bouché par un morceau de toile.

On met les feuilles sèches avec les œufs choisis dans la petite boîte (d), les insectes éclosent pendant le trajet, se nourrissent de matière sucrée qui imbibe le coton. On met 2 ou 4 boîtes dans un coffre d'emballage en bois en ayant soin de marquer en bonne place les mots : « fragile », « bas » et « haut ». (Fig. 14).

Vassiliew a expédié des œufs dans des bocaux bouchés au moyen d'une toile et il a été obligé d'imbiber cette toile journellement d'un liquide sucré pour nourrir ses parasites éclos en cours de route. Il a mis dans chaque bocal de 250 à 300 tas (chaque tas est de 14 œufs) avec des feuilles sèches.

Aussitôt que les parasites arrivent, s'ils sont en grande quantité, il faut en laisser une partie dans le laboratoire pour les élever en captivité et on libère les autres dans les champs les plus infectés d'*Eurygaster;* ces champs doivent être contrôlés de temps à autre.

On met les parasites de laboratoire dans une petite cage pourvue d'un petit réservoir garni de coton contenant une matière sucrée, comme ce qui est décrit dans la boîte d'emballage. Puis, on récolte des œufs d'*Eurygaster* frais et on les expose 2 jours dans la cage pré-

cédente, on les retire ensuite et on les enferme dans une cagette dite cage à parasites.

Ce sont des boîtes de différents volumes 3 à 10 centimètres cubes, les parois supérieures en verre se ferment avec un couvercle en carton pour produire l'obscurité dans la boîte. Une des parois latérales est munie d'un

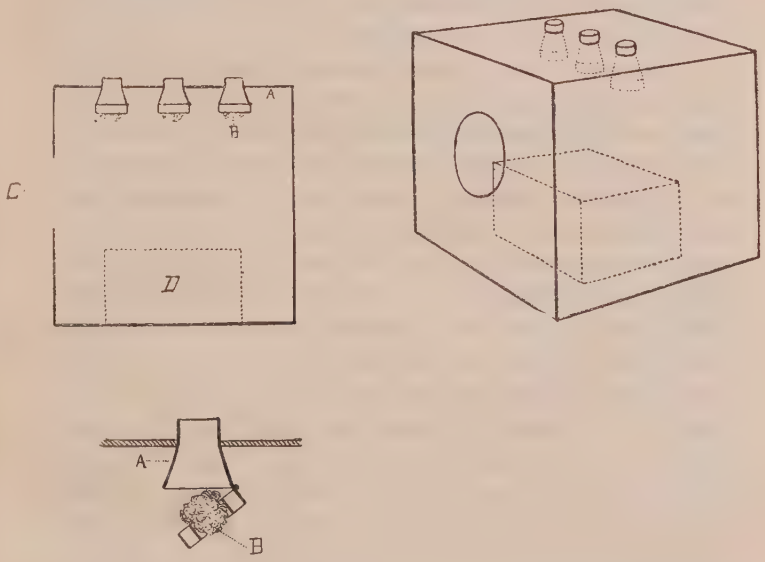


Fig. 14. — Boite d'emballage : *A*, réservoir; *B*, caisse en coton; *C*, orifice toilé; *D*, boîte intérieure en toile métallique.

orifice pourvu d'une manchette en toile; la paroi antérieure est munie de 2 ou 3 tubes de verre qui montrent aux parasites le seul endroit éclairé qui les attire; on récolte les parasites amassés dans les tubes pour les libérer dans les champs ou bien pour les mettre dans des cages comme les précédentes pour infecter d'autres œufs.

Vassiliew dit qu'un *Telenomus* femelle peut parasiter facilement deux tas d'œufs, c'est-à-dire 28 œufs; il faut donc proportionner le nombre des œufs à la grande quantité de *Telenomus*, parce que faute d'œufs

sains, les parasites infectent les œufs déjà parasités et ceux-ci ne donnent que des individus morts.

Il faut une surveillance continuelle pour séparer les hyerperparasites qui peuvent être mélangés aux *Telenomus*.

**Importation des *Phasia* et technique d'emballage.** — Pour produire *Phasia* dans une région il faut se procurer les cocons de cet insecte.

L'emballage se fait dans les mêmes boîtes et les mêmes conditions que pour *Telenomus*, sauf pour les petites boîtes qui se trouvent à l'intérieur des grandes et dont les parois en toile métallique doivent être munies de trous d'un diamètre plus grand, c'est-à-dire qu'il faut qu'ils soient d'une grandeur qui permette aux mouches qui viennent d'éclore pendant le trajet de passer dans la grande boîte pour se nourrir. Il ne faut pas oublier de mettre avec les cocons des bouts de papier et des feuilles bien sèches de céréales.

Dès que l'envoi arrive, il faut séparer les cocons qui n'ont pas éclos des mouches écloses en cours de route. Mettre les cocons dans des boîtes découvertes disposées dans une grande cage de 5 à 6 mètres cubes et munie d'une porte permettant d'entrer, d'examiner les cocons et de capturer les mouches qui viennent d'éclore. La pièce contenant la cage en question doit être très humide et très aérée.

Pour obtenir ces deux importantes conditions, j'ai vu à la Station entomologique de Bordeaux, où l'on s'occupe de l'élevage d'autres insectes, dans la pièce où est la cage, un récipient plein d'eau, dans lequel trempe la moitié d'une étoffe qui pompe abondamment l'eau; devant ces derniers est placé un ventillateur qui marche sans arrêt et qui donne l'air nécessaire. Ce dispositif pourrait, sans doute, être adopté avec avantage dans le cas qui nous occupe.

Les Mouches écloses pourraient, à mon avis, être transférées dans une cage d'un mètre cube et demi,

placée elle-même sur un coffre planté de céréales en épis. Cette cage serait pourvue devant à la partie inférieure d'une manche assez large pour qu'un homme puisse facilement y passer; la personne chargée de la surveillance des insectes à l'intérieur de cette cage, n'aurait qu'à entrer dans cette manche jusqu'à la ceinture qu'elle attache autour d'elle pour ne pas laisser échapper les mouches, et pour pouvoir alors travailler à son aise. J'ai vu aussi ce type de cage aux stations entomologiques de Paris et de Bordeaux.

Cette cage mise en plein air doit être arrosée fréquemment d'eau pour maintenir l'atmosphère de son intérieur très humide mais aérée. Il ne faut pas oublier de suspendre au milieu quelque étoffe trempée dans du miel, ou dans de la mélasse, ou plutôt de mettre des réservoirs cotonnés comme ceux des boîtes d'emballage.

Lâcher dans la cage un certain nombre d'*Eurygaster* tous les 3 ou 4 jours au stade de la 4e mue et en cas d'absence des adultes. Après 4 jours, retirer ces *Eurygaster* pour les élever séparément et les remplacer par de nouveaux. Lorsqu'on constate des individus morts, les ramasser et les mettre dans des petites cages, où il en sort peu de temps après les parasites que l'on peut libérer dans les champs.

**Importation de *Isaria densa*, Champignon parasite, et technique de l'utilisation.** — Pour avoir une culture artificielle des sortes de *Botrytis tenella* il faut demander à un des laboratoires qui s'occupe de la question (1) d'envoyer quelques insectes infectés ou bien une culture préparée. Ce champignon peut être facilement cultivé dans les liquides suivants : moût de bière, gélatine, bouillon de viande, jus de pruneaux, de raisins, et sur fragments de pommes de terre, où ce dernier réussit le mieux.

*Préparation.* — On cuit des fragments de pommes de terre dans un jus sucré ou un jus de pruneaux et on

(1) Laboratoire de M. Le Moult, à Nevers (France).

met ces pommes, une fois refroidies, dans des tubes de 30 cm. de long et de 2 ½ de diamètre bien stérilisés; on dépose sur cette préparation au moyen d'une aiguille précédemment flambée, une pointe de spores recueillis soit sur un ver atteint, soit sur une culture antérieure; quelques jours plus tard on constate l'apparition d'une moisissure blanchâtre, c'est le véritable *Botrytis tenella*. On peut obtenir ainsi 7 grammes de spores par tube, d'après Le Moult.

Le Moult recommande d'employer 50 tubes, c'est-à-dire 5 kilos à l'hectare. Metchnikoff recommande d'employer 8 kilos, c'est-à-dire 80 tubes. (Le Moult, 1925).

La façon d'employer cette culture dans le champ consiste à mélanger ces tubes avec un demi-hectolitre de terre et puis à l'épandre dans le sol avant le dernier labour qui sera suivi par l'emblavement de la semence des céréales.

En 1892, dans l'Amérique du Nord, on a lutté contre une Punaise (*Blissus leucopterus*) qui a ravagé fortement les céréales, au moyen d'un champignon de la famille des Isariées, le *Sporotrichum globuliferum*, la proportion des réussites fut d'environ 68 %.

## RESUME

Le « Souné », *Eurygaster integriceps*, le plus dangereux fléau des Céréales, en Syrie et dans l'Europe orientale, qui, plusieurs fois a été la cause d'émigration de beaucoup de cultivateurs russes vers des régions indemnes fort éloignées, dans le but d'y louer des terrains, de les cultiver et de gagner leur vie, qui a ruiné en Perse plusieurs fois certains cultivateurs des plus riches dans le pays, ainsi qu'un grand nombre de propriétaires syriens et irakiens, doit alarmer le monde entier parce qu'il s'agit d'un ennemi redoutable, capable de se propager partout là où le climat et le sol ressemblent à ceux des pays envahis, et, malheureusement, un

grand nombre de pays repondent à de telles conditions.

J'ai rapporté en détail en en faisant l'historique comment l'insecte, depuis 1736, était déjà connu en Perse; et comment, bien antérieurement encore il avait été signalé en Irak, pendant la royauté de Haroun-el-Rachide, contemporain de Charlemagne, puis en Turquie, Syrie, Palestine et Russie.

J'ai étudié dans le deuxième chapitre, les caractères généraux de l'insecte afin d'en vulgariser la connaissance et de se mettre en garde contre ses ravages : j'ai décrit tous ses organes externes et internes de façon à déterminer les moyens qui peuvent enrayer son développement et montré comment il peut anéantir nos récoltes en très peu de temps.

Dans le chapitre troisième, j'ai décrit les périodes d'existence de l'insecte, l'évolution et les mœurs, les foyers d'hibernation et les champs contaminés, l'émigration et tout ce qui concerne sa vie. Enfin, j'ai indiqué la place que l'insecte devait occuper dans la classification et j'ai donné les caractères distinctifs qui permettent de distinguer le Souné des autres *Pentatomidae* qui se trouvent le plus souvent avec lui dans les champs de céréales.

Dans une étude particulière, j'ai insisté sur l'importance économique et les pertes considérables que l'insecte peut causer dans un temps assez court, comme par exemple les dégâts de l'année 1924, faits en Syrie, qui se sont élevés à 20.075.000 francs (statistique du Gouvernement syrien), l'insecte ayant pris alors l'importance d'un véritable fléau pour les cultivateurs syriens dont il causa la ruine. J'ai donné quelques détails sur les foyers permanents de l'insecte et sur l'influence des pratiques culturales appliquées en Syrie; et j'ai plus spécialement insisté sur la possibilité d'extension du Souné dans d'autres régions que la Syrie, en envisageant la géographie mondiale, et en faisant une étude du mode d'attaque de l'insecte et de la façon assez curieuse dont il déforme les graines et même le chaume.

J'ai fait connaître également les mesures à envisager pour limiter la propagation et les différents procédés permettant de prévenir les dégâts, le contrôle des champs et surtout les moyens de lutte dans les foyers permanents connus dans chaque pays.

Enfin, dans le dernier chapitre, je me suis occupé plus spécialement de la description des différents parasites : insectes, champignons et oiseaux qui peuvent détruire le Souné et j'ai signalé que l'on paraît devoir surtout compter, pour enrayer les dégâts, sur les tout petits Hyménoptères du genre *Telenomus*. J'ai consacré une étude détaillée aux méthodes à employer pour l'importation et l'acclimatation des différents parasites, en donnant des détails sur le mode d'expédition, et d'emballage dans des boîtes spécialement disposées; enfin j'ai recommandé avant le libérer ces parasites d'en garder une partie au laboratoire, en la conservant avec les plus grands soins pour constituer une colonie prête à être libérée en cas de besoin. Je souhaite que, par cette étude détaillée, j'aie pu rendre quelque service à tous les pays ravagés et à tous ceux qui sont susceptibles d'être envahis par ce redoutable ennemi des céréales.

## BIBLIOGRAPHIE


1927. Achard (E.). Le Souné ou Sen. *Conférence internationale du Blé*, (Rome).

1927. Ahmed Adle. Le Souné ou Sen. *Conférence internationale du Blé*, (Rome).

1843. Amyot et Serville. Histoire naturelle des Hémiptères. *1 vol.* (Paris).

1893. Ashmed (W.-H.). Monograph of the Nord American Proctotrypidae. *Bull. S. Nat. Muscum.*

1909. Berlese (A.), Gli insetti, *Vol. 1.* (Florence).

1905. Bordas (M.-L.). Glandes salivaires des Hémiptères, *C. R.* Paris. Acad. des sciences, 1er trim. T. CXL, N° 9, P. 595-597.

1843. Dufour (L.). Recherches anatomiques et physiologiques sur les Hémiptères. (Paris).

1848. Dufour (L.). Note pour servir à l'histoire des métamorphoses de genre *Phasia*. *Ann. Soc. Ent. France*, p. 427. (Paris).

1904. Henneguy (F.). Les Insectes, morphologie, reproduction, embryogénie. (Paris).

1910. Houlbert (C.). Les Insectes, Anatomie et physiologie générales. (Paris).

1926. Isnalinsky (E.). Insectes nuisibles aux Céréales en Russie.

1926. Kunckel d'Herculais. Les Insectes, les Myriapodes, les Arachnides et les Crustacés. (Paris).

1866. Künckel d'Herculais. Glandes salivaires des Hémiptères. *C. R. Acad. Sc.* p. 433. (Paris).

1867. Künckel d'Herculais. Recherches sur les organes de sécrétion chez les Hémiptères. *Ann. Soc. Ent. France* (Paris).

1879. Künckel d'Herculais. Mœurs et métamorphoses du *Gymnosoma retundatum* L. *Ann. Soc. Ent. France*, p. 354. (Paris).

1912-1914. Le Moult (L.). De la destruction des insectes nuisibles par les parasites végétaux. Conférence. (Saint-Péray).

1925. Le Moult (L.). De l'utilisation des infiniment petits pour la destruction des insectes nuisibles. (Valence).

1907. Marchal (P.). Utilisation des insectes auxiliaires entomophages dans la lutte contre les insectes nuisibles à l'agriculture. Annales de l'Institut National agronomique, 2e *série, t. VI, fascicule* 2e.

1909. Marchal (P.). Dictionnaire de physiologie des Insectes de Ch. Richet, *IX, fasc.* 1 *et* 2, *p.* 273-386. Paris.

1916. Marchal (P.). Les sciences biologiques appliquées à l'agriculture et la lutte contre les ennemis des plantes aux Etats-Unis. *Ann. des Epiphyties*, t. 3. Paris.

1879. Mayr (G.). Uber die schlupfvespengattung *Telenomus*.

1911. Péneau (J.). Le genre *Eurygaster*, étude monographique. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest*, 3e sér., t. I. Nantes.

1878. Puton. Synopsis des Hémiptères-Hétéroptères de France.

1909. Reuter Heteroptera palearct. nov. vel. minus lagnita. (*Ofverhfinska Velenskaps*,. Soc. XLII).

1862. Robineau-Desvoidy. Histoire naturelle des Diptères des environs de Paris.

1897. Sokolow (N.). *Telenomus Sokolovi* May. sein beschreibung, lebensweise und bedentung für die landwirstschaft (*Horae Societatis entomologicae Rossicae*), t. XXX. Saint-Pétersbourg.

1929. Sureya. Le Moniteur international de la protection des plantes, *Août* 1929, *p.* 116. Rome.

1923. Trouvelot (B.). Recherches de biologie appliquée sur la Teigne des Pommes de terre et ses parasites. *Ann. des épiphyties*, t. X, 1924.

1925. Trouvelot (B.). Directives à suivre dans l'importation pour les besoins de l'agriculture d'insectes entomophages étrangers. *Revue de Zoologie agricole et appliquée*, n° 6 et 7. Bordeaux.

1913. Vassiliew. *Eurygaster integriceps* Put. A new method of fighting it by the aid of parasites.

---

*Le Gérant*, P. Vayssière.

IMPR. LOUIS JEAN, GAP. - PÉRIODIQUES-PUBLICATIONS